

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

Année 1942

THÈSE

N° 343

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

LUCIEN PELLISTRANDI

NÉ LE 29 JANVIER 1913, A PUTEAUX (SEINE)

---

-9 DEC 1942

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE RATIONNELLE  
DE L'ALIMENTATION  
DES COLLECTIVITÉS D'ENFANTS

---

*Président : M. LÉON BINET, Professeur.*

---

CHARTRES

IMPRIMERIE DURAND

RUE FULBERT

---

1942







FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

Nom du Candidat : **PELLISTRANDI**

Prénoms : **LUCIEN**

---

Date de la soutenance : .....

Numéro d'ordre : .....

1

**PELLISTRANDI (Lucien).** —

Contribution à l'étude rationnelle de l'alimentation des collectivités d'enfants. — Chartres, imprimerie Durand, 1942, in-8°, 88 p., 23 tabl. h.-t.

(Th. méd. (Et.), Paris, 1942, N° ).

2

**PELLISTRANDI (Lucien).** —

Contribution à l'étude rationnelle de l'alimentation des collectivités d'enfants. — Chartres, imprimerie Durand, 1942, in-8°, 88 p., 23 tabl. h.-t.

(Th. méd. (Et.), Paris, 1942, N° ).

3

**PELLISTRANDI (Lucien).** —

Contribution à l'étude rationnelle de l'alimentation des collectivités d'enfants. — Chartres, imprimerie Durand, 1942, in-8°, 88 p., 23 tabl. h.-t.

(Th. méd. (Et.), Paris, 1942, N° ).

4

**PELLISTRANDI (Lucien).** —

Contribution à l'étude rationnelle de l'alimentation des collectivités d'enfants. — Chartres, imprimerie Durand, 1942, in-8°, 88 p., 23 tabl. h.-t.

(Th. méd. (Et.), Paris, 1942, N° ).



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

Année 1942

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

LUCIEN PELLISTRANDI

NÉ LE 29 JANVIER 1913, A PUTEAUX (SEINE)

---

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE RATIONNELLE  
DE L'ALIMENTATION  
DES COLLECTIVITÉS D'ENFANTS

---

*Président : M. LÉON BINET, Professeur.*

---

CHARTRES  
IMPRIMERIE DURAND

RUE FULBERT

---

1942

I. — PROFESSEURS

|                                                                        | MM.                 |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Anatomie. . . . .                                                      | ROUVIÈRE.           |
| Physiologie. . . . .                                                   | Léon BINET.         |
| Physique médicale. . . . .                                             | STROHL.             |
| Chimie médicale. . . . .                                               | POLONOVSKI.         |
| Bactériologie. . . . .                                                 | GASTINEL.           |
| Parasitologie et histoire naturelle médicale. . . . .                  | BRUMPT.             |
| Pathologie et thérapeutique générales. . . . .                         | BAUDOUIN.           |
| Pathologie médicale. . . . .                                           | N.                  |
| Pathologie chirurgicale. . . . .                                       | QUÉNU.              |
| Anatomie pathologique. . . . .                                         | LEROUX.             |
| Histologie. . . . .                                                    | CHAMPY.             |
| Pharmacologie et matière médicale. . . . .                             | TIFFENEAU.          |
| Thérapeutique. . . . .                                                 | AUBERTIN.           |
| Hygiène et médecine préventive. . . . .                                | TANON.              |
| Médecine légale. . . . .                                               | DUVOIR.             |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie. . . . .                    | N.                  |
| Pathologie expérimentale et comparée. . . . .                          | Henri BENARD.       |
| Hydrologie thérapeutique et climatologie. . . . .                      | CHIRAY.             |
| Clinique médicale. . . . .                                             | { ABRAMI.           |
|                                                                        | { FIESSINGER.       |
|                                                                        | { HARVIER.          |
|                                                                        | { P. VALLERY-RADOT. |
| Hygiène et clinique de la première enfance. . . . .                    | CATHALA.            |
| Clinique des maladies des enfants. . . . .                             | Robert DEBRÉ.       |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale. . . . . | LAIGNEL-LAVASTINE.  |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques. . . . .               | GOUGEROT.           |
| Clinique des maladies du système nerveux. . . . .                      | GUILLAIN.           |
| Clinique des maladies infectieuses. . . . .                            | LEMIERRE.           |
| Clinique chirurgicale. . . . .                                         | { CADENAT.          |
|                                                                        | { GOSSET.           |
|                                                                        | { LENORMANT.        |
|                                                                        | { MONDOR.           |
| Clinique ophtalmologique. . . . .                                      | VELTER.             |
| Clinique urologique. . . . .                                           | CHEVASSU.           |
| Clinique d'accouchements. . . . .                                      | { COUVELAIRE.       |
|                                                                        | { PORTES.           |
| Clinique gynécologique. . . . .                                        | MOCQUOT.            |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie. . . . .                 | LEVEUF.             |
| Clinique thérapeutique médicale. . . . .                               | LOEPER.             |
| Clinique oto-rhino-laryngologique. . . . .                             | LEMAITRE.           |
| Clinique thérapeutique chirurgicale. . . . .                           | BROCC.              |
| Clinique propédeutique. . . . .                                        | M. VILLARET.        |
| Clinique de la Tuberculose. . . . .                                    | TROISIER.           |
| Clinique chirurgicale orthopédique. . . . .                            | MATHIEU.            |
| Clinique de cardiologie. . . . .                                       | DANZELOT.           |
| Clinique de neuro-chirurgie. . . . .                                   | Clovis VINCENT.     |
| Assistance médico-sociale. . . . .                                     | N...                |
| Professeurs sans chaire. . . . .                                       | { DOGNON.           |
|                                                                        | { GIROUD.           |
|                                                                        | { HAZARD.           |
|                                                                        | { JAYLE.            |
|                                                                        | { JOANNON.          |
|                                                                        | { OLIVIER.          |
|                                                                        | { VERNE.            |



## II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

| MM.                                |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| AMELINE. . . .                     | Pathologie chirurgi-<br>cale. |
| BARIÉTY. . . .                     | Pathologie médicale.          |
| BESANÇON Justin. .                 | Hydrologie.                   |
| BONNET. . . .                      | Bactériologie.                |
| BOULIN. . . .                      | Pathologie médicale.          |
| BROUET. . . .                      | Pathologie médicale.          |
| BULLIARD. . . .                    | Histologie.                   |
| CACHERA. . . .                     | Pathologie médicale.          |
| CORDIER. . . .                     | Anatomie.                     |
| COSTE. . . .                       | Pathologie médicale.          |
| COUVELAIRE (Roger).                | Urologie.                     |
| DELARUE. . . .                     | Anatomie patholo-<br>gique.   |
| DELAY. . . .                       | Pathologie médicale.          |
| DEGREZ (H). . . .                  | Physique.                     |
| DESOILLE. . . .                    | Médecine légale.              |
| DIGONNET. . . .                    | Obstétrique.                  |
| DOGNON. . . .                      | Physique.                     |
| FÈVRE. . . .                       | Pathologie chirurgi-<br>cale. |
| FUNCK-BRENTANO.                    | Pathologie chirurgi-<br>cale. |
| GALLIARD. . . .                    | Parasitologie.                |
| GARCIN. . . .                      | Pathologie médicale.          |
| M <sup>lle</sup> GAUTHIER-VILLARS. | Anatomie<br>pathologique.     |
| DE GENNES. . . .                   | Pathologie médicale.          |

| MM.                             |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| LACOMME. . . .                  | Obstétrique.                   |
| LANTUÉJOUL. . . .               | Obstétrique.                   |
| LAVIER. . . .                   | Parasitologie                  |
| LELONG. . . .                   | Pathologie médicale.           |
| LEMAIRE. . . .                  | Pathologie expéri-<br>mentale. |
| LENÈGRE. . . .                  | Pathologie médicale.           |
| M <sup>lle</sup> J. LÉVY. . . . | Pharmacologie.                 |
| MARCHAL. . . .                  | Pathologie médicale.           |
| MÉNÉGAUX. . . .                 | Pathologie chirurgi-<br>cale.  |
| MOLLARET. . . .                 | Pathologie médicale.           |
| MOUQUIN. . . .                  | Pathologie médicale.           |
| PATEL. . . .                    | Pathologie chirurgi-<br>cale   |
| PETIT-DUTAILLIS.                | Pathologie chirurgi-<br>cale.  |
| RENARD. . . .                   | Ophthalmologie.                |
| RICHET. . . .                   | Physiologie.                   |
| SÈNÈQUE. . . .                  | Pathologie chirurgi-<br>cale.  |
| SICARD . . . .                  | Pathologie chirurgi-<br>cale.  |
| SOULIE. . . .                   | Pathologie médicale.           |
| SUREAU. . . .                   | Obstétrique.                   |
| TURPIN. . . .                   | Pathologie médicale.           |
| WILMOTH. . . .                  | Pathologie chirurgi-<br>cale.  |

## III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens.

| MM.             |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| AGLAVE. . . .   | Pathologie chirurgi-<br>cale. |
| CHAILLEY-BERT.. | Physiologie.                  |
| GUÉNIOT. . . .  | Obstétrique.                  |
| HEITZ-BOYER..   | Pathologie chirurgi-<br>cale. |

| MM.              |                             |
|------------------|-----------------------------|
| HUGUENIN. . . .  | Anatomie patholo-<br>gique. |
| LE LORIER. . . . | Obstétrique.                |
| NEVEU-LEMAIRE..  | Parasitologie.              |
| PIÉDELIÈVRE..    | Médecine légale.            |
| VAUDESCAL. . . . | Obstétrique.                |

VIRGIL  
BIBLIOTHEQUE  
MUSEE  
HISTORIQUE  
NATURAL  
PARIS

**IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE**  
à titre permanent.

| MM.                  |                      | MM.                 |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| ALAJOUANINE. . . . . | } Clinique médicale. | BASSET. . . . .     |
| BRULÉ. . . . .       |                      | GATELLIER. . . . .  |
| CHABROL. . . . .     |                      | de GAUDART          |
| CHEVALLIER. . . . .  |                      | d'ALLAINES. . . . . |
| LAROCHE Guy.. . . .  |                      | MOULONGUET. . . . . |
| LIAN. . . . .        |                      | MOURE. . . . .      |
| MOREAU. . . . .      |                      |                     |
| SÉZARY. . . . .      |                      |                     |

} Clinique chirurgicale.

MM.

ÉCALLE. . . . . /  
VIGNES. . . . . ) Clinique obstétricale.

**V. — CHARGÉS DE COURS**

MM.

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| CHAILLEY-BERT, agrégé. . . . . | Éducation physique.  |
| LEDOUX-LEBARD. . . . .         | Radiologie clinique. |
| DECHAUME. . . . .              | Stomatologie.        |
| N . . . . .                    | Puériculture.        |

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MÈRE

(in memoriam)

A MON PÈRE

A MA GRAND'MÈRE

(in memoriam)

A MA FEMME

AUX MIENS ET A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LÉON BINET

Professeur de Physiologie à la Faculté de Médecine de Paris,  
Médecin de l'Hôpital Necker,  
Membre de l'Académie de Médecine,  
Membre de l'Académie des Sciences,  
Officier de la Légion d'Honneur,

*qui a bien voulu nous faire le grand honneur  
d'accepter la présidence de cette thèse.  
Hommage respectueux de notre admiration.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHARLES RICHET

Médecin des hôpitaux de Paris,  
Chevalier de la Légion d'Honneur,

*qui a bien voulu nous apporter l'appui de ses encouragements, et nous engager à persévérer dans ce travail.*

*En témoignage de notre respectueuse reconnaissance.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. FRONTY

Chevalier de la Légion d'Honneur.

*Instigateur de ma carrière médicale, il m'apporta  
au cours de celle-ci un appui constant et éclairé.  
En témoignage de mon affectueuse gratitude.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. HUREZ

Ancien Chef de Clinique à la Faculté de Médecine de Paris,  
Assistant de l'Hôpital des Enfants Malades.

*Inspirateur de cette thèse, il fut toujours,  
du début à la fin de mes études, le pré-  
cieux conseiller des heures difficiles.*

*En témoignage de mon amitié reconnaissante.*

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

- 1932-33. MONSIEUR LE PROFESSEUR SERGENT  
MONSIEUR LE PROFESSEUR OMBRÉDANNE
- 1933-34. MONSIEUR LE PROFESSEUR GRÉGOIRE
- 1934-35. MONSIEUR LE DOCTEUR GERNEZ (in memoriam)  
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CH. RICHET
- 1935-36. MONSIEUR LE DOCTEUR GRENET  
MONSIEUR LE DOCTEUR LÉVY-VALENSI
- 1936-37. MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMIERRE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR GOUGEROT  
MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILLAIN  
MONSIEUR LE PROFESSEUR PORTES
- 1937-38. MONSIEUR LE PROFESSEUR CLAUDE  
MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRIEN (in memoriam)  
MONSIEUR LE PROFESSEUR MARION

## INTRODUCTION

---

*Dans ce travail bien modeste, en regard de l'importance de la question étudiée, nous avons voulu dégager, puis confirmer par des résultats tangibles, quelques notions indispensables à connaître, concernant la diététique infantile.*

*Les premiers chapitres ont donc été une revue rapide mais générale des connaissances que nous avons à l'heure actuelle sur l'alimentation des enfants de 3 à 16 ans ; travail de synthèse qui nous a permis de rassembler les nombreuses données dont la science de l'alimentation s'est enrichie depuis quelques années.*

*A une période où le problème alimentaire tient une place prépondérante dans l'hygiène générale, en particulier chez les jeunes sujets, à une époque où les restrictions alimentaires dont souffrent certaines populations peuvent faire craindre les pires catastrophes en favorisant l'éclosion et l'extension d'épidémies meurtrières, nous avons cru pouvoir faire un travail utile en groupant les recherches qui ont trait à ce problème et en soulignant leur importance capitale.*

*Nous regrettons seulement de n'avoir pu être plus complets et de ne donner dans cette étude qu'une idée très imparfaite de l'importance de l'hygiène alimentaire dans la vie moderne et des nombreux travaux qu'elle a suscités.*

*Du moins, serons-nous satisfaits si nous avons pu attirer l'attention sur la nécessité qu'il y a, pour les enfants en particulier, à ce que les rations alimentaires ne soient pas amputées de façon excessive.*

*Nous avons dégagé ainsi au cours de ce travail cette notion fondamentale d'un optimum indispensable et montré combien était fausse la notion du minimum nécessaire.*

*Nous avons divisé cette première partie en deux chapitres. Dans le premier, nous avons rassemblé toutes les données concernant l'alimentation en fonction des besoins organiques en calories et en substances énergétiques ; nous y avons joint en terminant une rapide étude de quelques substances minérales, telles que phosphore, calcium et fer dont le rôle dans la diététique est d'une importance capitale.*

*Dans le second chapitre, nous avons envisagé le problème alimentaire du*

seul point de vue des vitamines. Le rôle prépondérant qu'elles jouent dans l'alimentation moderne leur valait une place de choix.

Nous avons ensuite transcrit dans une seconde partie les résultats de recherches que nous avons effectuées sur l'alimentation d'une collectivité d'enfants.

Il s'agit, en l'espèce, d'enfants des écoles de la Ville de Paris, repliés en septembre 1939 dans le département du Maine-et-Loire. Là est la partie originale de ce travail.

C'est en effet, à un moment où surgissent de très nombreux groupements d'enfants et de jeunes gens, à une période où un grand effort est fait pour rassembler les éléments jeunes de notre pays, qu'il nous a paru propice d'apporter quelques données intéressantes concernant les directives à adopter pour l'alimentation de ces collectivités.

Cette contribution personnelle n'a d'ailleurs d'autre but que de confirmer par l'expérience le bien-fondé des résultats auxquels ont abouti les nombreuses recherches dont nous avons fait état dans la 1<sup>re</sup> partie de ce travail.

Il est en effet pour le moins curieux de constater à quel point l'empirisme avec lequel on a procédé à l'élaboration de nos régimes et le rationalisme qui a présidé à la recherche des besoins alimentaires infantiles ont de similitude dans leurs résultats pratiques. —

D'une part, travail de synthèse fixant en qualité et en quantité les besoins organiques du jeune sujet ; d'autre part, travail d'analyse se bornant à traduire en chiffre les quantités d'aliments absorbés chaque jour par les enfants de nos centres.

D'un côté on part de données fondamentales acquises expérimentalement pour construire un régime ; de l'autre, on prend le régime tel qu'il est, et on le dissocie en ses éléments constitutifs.

Or, c'est dans l'intérêt que nous avons porté au parallélisme de résultats provenant de méthodes aussi différentes qu'il faut peut-être voir l'origine de ce travail.

Mais, au seuil de cette thèse, nous ne voulons pas oublier de rendre hommage à l'intelligence et au dévouement de ceux qui avaient pour mission de diriger et de surveiller les enfants des centres d'hébergement. Leur conscience professionnelle et la haute idée qu'ils se firent de leur tâche leur permirent de réaliser dans une période troublée et dans des conditions parfois difficiles, une œuvre admirable par les résultats obtenus. Nous leur en sommes doublement reconnaissants, car si, grâce à leur initiative et à la surveillance attentive qu'ils exercèrent sur les enfants, il nous fut possible d'entreprendre ce travail, c'est grâce à la probité et à l'intelligence qu'ils apportèrent dans l'élaboration de nos documents qu'il nous fut possible de le mener à bien.

Qu'ils en soient ici remerciés.

---

## CHAPITRE I

### GÉNÉRALITÉS

**I. Importance du problème alimentaire.** — Le problème alimentaire présente sans conteste un intérêt considérable tant au point de vue théorique que pratique.

Il intéresse directement l'hygiéniste, le médecin, le puériculteur et il ne saurait de même laisser indifférents tous les éducateurs, que ce soit les professeurs, instituteurs ou les parents qui ont pour charge et comme unique souci le développement harmonieux des enfants.

C'est un problème aux multiples faces, touchant à de nombreuses branches de l'activité humaine. Mais il faut avant tout le considérer comme étant de nature physiologique, la physiologie nous dévoilant les lois inéluctables auxquelles notre organisme doit se soumettre pour assurer son bon équilibre.

Si nous ne suivons pas rigoureusement ces lois, il n'est pas possible de parler de véritable hygiène alimentaire.

La science de l'alimentation n'est en dernière analyse que l'application rationnelle des lois de la nutrition au développement de l'individu, au maintien intégral de ses fonctions organiques et à la production du travail.

Ce problème n'intéresse d'ailleurs pas uniquement l'individu. A travers sa personne, il exerce une influence sur sa descendance et par là même sur sa famille et sur la race.

Cette question qui intéresse à un tel point la collectivité ne peut d'ailleurs être complètement étudiée et résolue que par la collectivité.

C'est pourquoi les lois physiologiques qui s'appliquent à l'alimentation doivent être observées de façon rigoureuse, leur méconnaissance exposant l'individu et le milieu social à de graves dangers.

On sait depuis longtemps que la mauvaise alimentation est la cause principale des maladies et des morts chez le tout jeune enfant. Elle reste l'un des facteurs essentiels de la morbidité dans la seconde enfance et l'adolescence.

Malgré la grande diffusion qu'ont eue les nouvelles notions concernant la diététique, on est frappé de l'ignorance qui a trait aux besoins alimentaires de l'enfance.

Les régimes proposés et appliqués suivant les époques ont trop souvent oscillé entre ces deux pôles extrêmes que sont la suralimentation et l'hypo-alimentation. La première menaçant directement la fonction intestinale, la seconde présentant un danger beaucoup plus grave puisqu'elle touche directement la nutrition.

*Qu'est-ce que la ration alimentaire ? Quels accidents entraînent ses variations quantitatives ?* — On entend par ration alimentaire les quantités relatives des divers aliments nécessaires à l'enfant pour subvenir à ses besoins pendant une période de 24 heures.

Cette ration doit être exactement déterminée, évaluée, sous peine de voir apparaître un certain nombre d'accidents de gravité variable.

A) *Accidents en rapport avec une ration alimentaire insuffisante.* — Une ration alimentaire insuffisante détermine des troubles de la croissance et de la nutrition qui se traduisent au début par des modifications du caractère ; l'enfant, qui jusqu'alors avait été actif, perd sa gaieté, n'a plus d'entrain au jeu.

Puis survient un ensemble de signes qui traduisent bien l'hypo-alimentation causale. La vitalité des tissus est amoindrie, entraînant un certain degré d'anémie et d'hypotonie musculaire.

L'enfant continue à grandir, mais sa croissance devient défectueuse, sa résistance aux infections est particulièrement diminuée ; c'est à cette période de moindre résistance que l'enfant aura le plus de chance de contracter une ou plusieurs des nombreuses maladies infantiles ; c'est également à cette période qu'il pourra faire sa primo-infection tuberculeuse.

Le tube digestif réagit lui-même à cette diminution de la ration alimentaire, il acquiert une fragilité particulière et supportera mal les efforts supplémentaires qu'il sera appelé à fournir quand la ration alimentaire redevient normale. Les sécrétions glandulaires subissent également une diminution.

Enfin si la restriction alimentaire a porté sur un seul aliment pendant un temps prolongé, on pourra voir apparaître une certaine intolérance à l'égard de cet aliment par la suite.

B) *Accidents en rapport avec une ration alimentaire excessive* — Une ration alimentaire excessive est sans conséquence sérieuse au début.

Cependant le métabolisme est troublé ; la transformation incomplète des aliments détermine l'apparition de produits intermédiaires dans les humeurs (le sang et les urines).

Au point de vue clinique, on constate l'apparition d'un certain nombre de signes. Au début, des modifications du caractère.

L'enfant devient agité, nerveux, insupportable, il dort mal. Puis apparaît de l'entérite.

Ce sont ces enfants qui sont prédisposés à l'impétigo, aux eczémas suintants.

On connaît l'importance de la suralimentation précoce dans l'étiologie de la diathèse exsudative.

Chez de tels enfants, la croissance est accélérée ; ils semblent résistants, mais leur résistance n'est qu'apparente.

Les accidents digestifs complètent ce tableau. Les selles sont défectueuses.

On se trouve en présence d'une dyspepsie gastro-intestinale.

Tels sont les troubles qu'entraîne une erreur de diététique.

Nous voyons donc l'intérêt qu'il y a, à bien connaître toutes les questions relatives à l'alimentation.

Or, dans les années qui viennent de s'écouler, un gros travail a été fait pour rénover les bases mêmes de la diététique. Cette rénovation a déterminé nécessairement une adaptation des conceptions du médecin et de l'hygiéniste à l'égard de ces problèmes, d'une importance capitale pour l'enfant.

Celui-ci est, en effet, par sa nature même et ses besoins, plus intéressé que l'adulte à l'hygiène alimentaire.

Si l'homme peut, sans grand dommage, se soumettre aux régimes les plus irrationnels, il n'en est pas de même pour l'enfant qui se montre à leur égard d'une susceptibilité particulière.

C'est donc pour toutes ces raisons que nous devons considérer l'hygiène de l'alimentation comme l'un des plus importants chapitres de la médecine préventive infantile.

**II. Les besoins qualitatifs de l'organisme d'un point de vue général.** — La matière vivante est constituée de substances nombreuses et variées. Ces substances subissent dans l'organisme des transformations multiples pour être à la fin détruites et éliminées.

Or, ces phénomènes ne peuvent se produire normalement que si une certaine énergie calorique est fournie à l'organisme.

Il s'ensuit que deux types d'aliments seront indispensables au bon fonctionnement de l'organisme humain :

1° Ceux qui serviront à édifier les tissus et à maintenir leur équilibre. Ce sont les aliments plastiques, composés presque exclusivement d'albumines et de sels minéraux.

2° Ceux qui fourniront l'énergie calorique. Ce sont les corps gras et les sucres.

Pendant longtemps ces notions servirent de base à tous les travaux qui furent entrepris sur l'alimentation. On pensait alors, que ces aliments pouvaient suffire à eux seuls, à l'entretien des fonctions organiques.

Cependant les recherches qui se poursuivirent depuis 30 ans mirent en lumière d'autres aspects du problème.

Elles démontrèrent peu à peu que d'autres substances étaient nécessaires au bon équilibre et au bon fonctionnement de l'organisme.

Ces dernières, pour ne constituer qu'une infime partie de la ration alimentaire, n'en revêtent pas moins une importance considérable dans les études actuelles sur l'alimentation (la plupart l'ont comme caractère essentiel d'agir à des doses minimales, infinitésimales même, un peu à la manière des catalyseurs).

Ce sont les amino-acides, les substances minérales et les vitamines.

On est ainsi arrivé à cette notion : que la ration alimentaire pour satisfaire aux besoins vitaux de l'individu, devait apporter chaque jour à l'organisme 2 catégories de substances nutritives :

1° Les unes étant des matériaux bruts de réparation et de construction tissulaire.

Ce sont les substances dites énergétiques qui groupent aussi bien les albumines, aliments éminemment édificateurs de tissus, que les graisses et les hydrates de carbone, aliments plus proprement calorigènes.

Ces substances devront exister en quantité globalement suffisante et seront susceptibles d'être mises en réserve par l'organisme.

2° Les autres étant les activateurs, les catalyseurs des réactions chimiques cellulaires et en particulier des réactions multiples et complexes qui aboutissent à la libération et à l'utilisation de l'énergie incluse dans les principes énergétiques.

Ce sont des substances non énergétiques mais bien définies et spécifiquement indispensables tels certains acides aminés, les vitamines, certains principes minéraux.

Peu importantes, nous l'avons vu, si on les compare à la masse des substances énergétiques, elles présentent un intérêt primordial au point de vue qualitatif.

Depuis quelques années déjà, ces données ont été prises en considération pour l'élaboration des régimes et on sait maintenant que l'alimentation doit sous peine de voir éclater de graves troubles les apporter régulièrement à l'organisme.

De plus si chacune de ces substances a un rôle particulier à remplir dans la nutrition, elle ne peut le faire qu'en accord complet avec le rôle joué par les autres éléments de la ration.

Ces éléments doivent donc entrer suivant certaines proportions dans la ration alimentaire quotidienne. Le problème devient en ce qui les concerne d'ordre quantitatif.

C'est alors qu'apparaissent les difficultés, nos connaissances sur ce chapitre étant à l'heure actuelle trop imprécises pour qu'on puisse tirer des conclusions satisfaisantes à ce sujet.

Néanmoins, un grand pas a été fait depuis le début de ce siècle. Aux

lois anciennes du minimum protidique et de l'isodynamie calorique se sont substituées les notions plus exactes, correspondant mieux à la réalité, de l'équilibre alimentaire et de la spécificité des éléments de la ration.

Ces notions s'appliqueront, bien entendu, plus spécialement à l'enfant dont l'organisme en voie de croissance continue, réclame une alimentation abondante, variée, équilibrée, et non carencée.

Avant de terminer, nous voudrions dire un mot d'un autre groupe de substances sur lesquelles certains auteurs ont attiré l'attention récemment (LECOQ en particulier).

Nous voulons parler des *substances de lests*.

Celles-ci, composées de la fraction non digestible des aliments (cellulose, lignine, gélose et toutes substances capables de traverser le tube digestif sans être attaquées de façon appréciable par les sucs digestifs) ont une grande importance, quoiqu'ayant été négligées jusqu'ici.

Leur présence paraît indispensable à l'utilisation des substances caloriques et minérales par l'organisme.

D'après LECOQ, « ce serait à une carence des aliments de lests qu'il faudrait attribuer certains troubles de croissance chez l'enfant nourri avec des aliments trop concentrés ».

Nous voyons, par ces quelques précisions sur les données récentes concernant le problème de l'alimentation, à quel point nous sommes loin des conceptions qui présidèrent à la composition des régimes pendant si longtemps.

On est arrivé, à l'heure actuelle, à cette notion fondamentale qu'il est absolument nécessaire qu'un équilibre existe entre les différents éléments de la ration.

En fait, tout se passe en diététique comme si chaque substance composant un régime ne pouvait intervenir utilement dans la nutrition générale qu'en fonction des autres substances entrant dans la ration. Il y aurait nécessité à ce qu'un rapport optima existe entre les différents éléments de la ration alimentaire pour que celle-ci subvienne avec le maximum d'efficacité et de sécurité aux besoins organiques.

---

## CHAPITRE II

### ÉTUDE AU POINT DE VUE ÉNERGÉTIQUE

Après ces quelques considérations générales, nous envisagerons maintenant de manière plus précise les besoins alimentaires de l'enfant.

Or, les travaux publiés à ce sujet ne sont pas très nombreux. Il n'en subsiste pas moins que l'hygiène alimentaire de l'enfant de 3 à 15 ans pour être moins étudiée que celle du nourrisson et de l'adulte, est tout aussi importante.

Nous étudierons successivement dans cette partie de notre travail :

*Les dépenses organiques chez l'enfant.*

*Les besoins correspondants de l'enfant et la ration alimentaire.*

*Les besoins caloriques (La ration calorique).*

*Les besoins en substances énergétiques.*

*Les besoins en substances non énergétiques spécifiques.*

### LES DÉPENSES ORGANIQUES DE L'ENFANT

L'enfant doit, suivant les lois physiologiques qui régissent son organisme, faire face à un certain nombre de dépenses.

La dépense énergétique globale de l'organisme sera la somme des diverses activités vitales.

On peut la décomposer en 5 parties distinctes suivant la fonction à laquelle elle s'applique.

1° Dépenses de fond correspondant :

- au métabolisme basal ;
- à la régulation thermique du corps ;
- au coût de la digestion.

2° Dépenses occasionnées par le travail extérieur.

3° Dépenses de croissance.

1° DÉPENSES DE FOND. — Celles-ci sont de 20 pour 100 plus élevées que celles de l'adulte.

Nous distinguerons : a) *Les dépenses de fond proprement dites.* — Elles correspondent aux échanges normaux d'un organisme au repos, en équilibre thermique avec le milieu ambiant, et sont destinées à maintenir intacte la composition des tissus. Ce sont ces dépenses qu'expriment le métabolisme de base.

Or les chiffres du métabolisme basal chez l'enfant sont plus élevés que chez l'adulte. En voici quelques-uns, qui ne tiennent évidemment pas compte des variations physiologiques en plus ou en moins qui peuvent être on le sait de 10 pour 100.

| AGE             | MÉTABOLISME BASAL |
|-----------------|-------------------|
| 4 ans. . . . .  | 56                |
| 6 ans. . . . .  | 54                |
| 10 ans. . . . . | 52                |
| 20 ans. . . . . | 40                |
| Adulte. . . . . | 39                |

En pratique, on aura toute satisfaction en utilisant les tables de BENEDICT et TALBOT. Ces tables donnent comme dépenses correspondant au métabolisme basal pour 24 heures :

| AGE             | DÉPENSES CALORIQUES                  |
|-----------------|--------------------------------------|
| 2 ans. . . . .  | de 600 à 700 calories                |
| 6 ans. . . . .  | — 700 à 900 —                        |
| 12 ans. . . . . | { — 1 100 à 1 300 — pour les garçons |
|                 | { — 950 à 1 150 — pour les filles    |

En rapportant ces chiffres au poids, on trouve une dépense basale de

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 95 calories par kilogramme à | 2 ans |
| 80 — — — — —                 | 6 —   |
| 80 — — — — —                 | 12 —  |

b) *Régulation thermique.* — La température extérieure est un facteur non négligeable dans les pays froids et tempérés.

Elle nécessite de la part de l'organisme, une certaine adaptation, qui se traduira par une augmentation de l'activité calorique. Pour maintenir sa température stable dans un milieu qui n'est pas en équilibre thermique avec lui, l'organisme dépensera inévitablement une certaine quantité de chaleur.

Celle-ci sera essentiellement variable suivant la rigueur du climat, donc, difficile à traduire en chiffres, d'autant plus que les évaluations seront faussées par le port de vêtements protecteurs.

c) *Coût de la digestion.* BENEDICT ET TALBOT ont évalué les dépenses caloriques, correspondant au travail digestif chez l'enfant. Ces auteurs les fixent aux environs de 20 à 30 pour 100 de celles du métabolisme de base.

2° DÉPENSES DE TRAVAIL. — L'enfant produit un travail musculaire considérable.

Pendant la deuxième et la grande enfance la fréquentation scolaire d'une part, les jeux, les sports, l'activité presque continuelle durant la journée, surtout lors des périodes de vacances scolaires, d'autre part, constituent une forme d'activité particulièrement coûteuse pour l'organisme.

D'après TIGERSTEDT et SONDEN, l'augmentation du métabolisme de base atteint 75 pour 100 de sa valeur pendant les heures de travail scolaire.

Müller a élaboré une échelle mobile destinée à évaluer le supplément en calories nécessaire suivant l'intensité de l'activité. Cette majoration varie de 35 à 65 pour 100 et peut même atteindre 100 pour 100 par rapport à la dépense de fond.

3° DÉPENSES DE CROISSANCE. — Pendant toute la période qui s'étend de la naissance à la puberté l'enfant augmente de poids et il grandit. L'alimentation devra donc apporter en quantité et en qualité, les éléments nécessaires à son développement pondéral et statural.

Cette édification de tissus nouveaux ne se fait d'ailleurs pas sans nécessiter un certain apport calorique.

Mais il est difficile de fixer avec précision cet apport. On estime cependant que le gain de 1 gramme de substance corporelle équivaldrait à une dépense d'environ 3 calories.

Néanmoins, ces dépenses de croissance constitueront un facteur éminemment variable suivant les périodes considérées.

En effet, le développement de l'enfant ne s'effectue pas suivant un rythme uniforme ; il subit des arrêts plus ou moins longs. — Il s'ensuit des paliers prolongés alternant avec des poussées de croissance intense, de telle sorte que les dépenses caloriques correspondantes pourront osciller suivant le moment entre 2 et 8 pour 100 de la dépense totale.

D'où la nécessité de suivre attentivement la croissance de l'enfant pour pouvoir adapter son régime alimentaire aux exigences qu'impose une telle variabilité.

Or, les dépenses de croissance de l'enfant augmenteront avec l'âge pour atteindre leur maximum au moment où la croissance est la plus intense, c'est-à-dire à l'approche de la puberté.

A cette période, le médecin aura un rôle important à jouer ; il devra exercer une surveillance attentive, car c'est une période de plus grande sensibilité aux infections, la tuberculose en particulier. L'arrêt du développement corporel et une diminution de la résistance de l'organisme aux maladies sont alors souvent les conséquences de fautes commises dans l'établissement du régime alimentaire.

Les besoins organiques augmentant avec la croissance, les apports alimentaires constituant le régime devront donc augmenter dans les mêmes proportions.

Mais quand il s'agit de l'enfant, en particulier, il ne faudra jamais oublier qu'il vaut mieux pécher par excès que par défaut.

Ceci est d'autant plus vrai, que l'utilisation des aliments fournis par le régime devient de plus en plus imparfaite au fur et à mesure que l'enfant grandit.

De 6,8 pour 100 à 4 ans, le rendement de la ration passe à 4,2 pour 100 à 10 ans et à 1,7 pour 100 à 16 ans (CH. RICHEL FILS).

Ceci indique, qu'au cours de la croissance, il faudra fournir à l'organisme des quantités d'aliments calorigènes de plus en plus grandes pour obtenir une même énergie utilisable, une part importante de celle-ci étant dégradée en chaleur et contribuant à maintenir le niveau du métabolisme de base.

En résumé donc, les besoins de l'organisme infantile seront conditionnés par ces deux facteurs :

Dépenses plus grandes ;

Rendement moindre.

La quantité de calories nécessaire à la croissance seule augmentera donc continuellement, pour passer de 8 calories par kilogramme de poids à 10 ans, à 23 calories entre 12 et 16 ans, au cours de la poussée de croissance maximum.

## RATION ALIMENTAIRE ET BESOINS ORGANIQUES DE L'ENFANT

Maintenant que nous connaissons les dépenses auxquelles doit faire face l'organisme infantile nous allons pouvoir étudier de plus près les besoins organiques correspondants, dans leurs rapports avec la ration alimentaire.

Disons, tout de suite, que les besoins sont, toutes proportions gardées, beaucoup plus élevés que ceux de l'adulte.

En effet, l'organisme adulte étant en équilibre n'a besoin de recevoir que le nécessaire pour compenser ses pertes en matériaux, relativement minimes, et en chaleur, alors que l'enfant doit satisfaire à des exigences bien plus considérables pour assurer la construction de nouveaux tissus.

De plus, les pertes en calories sont plus élevées chez l'enfant en vertu de la loi énoncée par Charles Richet « qu'un organisme perd d'autant plus de chaleur par rayonnement que sa surface cutanée est plus grande par rapport à son poids ».

L'établissement du régime alimentaire de l'enfant devra donc tenir compte de ces données.

Nous avons vu dans un paragraphe précédent quelles étaient les différentes dépenses d'un organisme normal.

Suivant leur nature on a pu déterminer pour chacune d'elles une ration alimentaire correspondante.

C'est ainsi que les auteurs ont été amenés à distinguer d'après des évaluations théoriques :

a) Une ration d'entretien ; b) Une ration de croissance ; c) Une ration de travail.

Enfin certains auteurs (Terrien) y ont adjoint une ration de luxe.

a) *Ration d'entretien.* — Cette ration est destinée à maintenir la composition régulière des tissus ainsi qu'à permettre l'exercice normal de toutes les fonctions organiques chez l'individu au repos.

Elle sera donc utilisée pour couvrir les dépenses de fond d'une part, pour maintenir l'équilibre thermique et assurer le travail digestif d'autre part.

Mais ces dépenses passent au second plan en regard des dépenses de fond, celles que nécessite le maintien de l'intégrité des tissus.

Or, ceux-ci renferment dans des proportions déterminées, des protides, des lipides, des glucides, des sels minéraux.

Quoique les analyses faites pour déterminer les proportions exactes de chacun de ces éléments ne soient pas concordantes, 2 faits pourtant en découlent : les tissus de l'enfant ont une teneur en lipide plus élevée que ceux de l'adulte. Les glucides ne figurent dans ces tissus que sous la forme de réserve (glycogène en particulier).

Or, si les besoins alimentaires sont conditionnés par la nécessité de maintenir en équilibre dans les tissus, les divers éléments énumérés ci-dessus, il n'en est pas moins vrai que l'alimentation sera susceptible d'avoir une influence sur la composition même de ces tissus, pouvant entraîner des modifications dans les proportions respectives de graisse et d'albumine.

De ces notions il ressort que :

La ration de l'enfant devra contenir une proportion de graisse plus élevée que celle de l'adulte.

Il sera bon, en effet, d'entretenir une adiposité légère chez le jeune sujet, cette adiposité constituant d'une part une réserve précieuse au niveau des différents tissus, et limitant d'autre part la déperdition de chaleur par rayonnement.

Nous entendons d'ailleurs, que tout se passe dans les limites compatibles avec un bon fonctionnement organique. En effet, la production en excès de lipides qui se feraient aux dépens du muscle empêcherait celui-ci de jouer son rôle régulateur dans les phénomènes si importants d'assimilation et de désassimilation, d'oxydation et de réduction.

b) *Ration de croissance.* — Cette ration de croissance est destinée comme son nom l'indique à couvrir les dépenses considérables auxquelles doit faire face l'enfant au cours de son développement. On devra tenir compte dans son appréciation de l'intervention de trois ordres de phénomènes qui se développent simultanément au cours de la croissance.

1) C'est en premier lieu, l'allongement de la taille, particulièrement important si l'on se reporte aux chiffres donnés par les auteurs.

2) Simultanément et en rapport avec cette croissance staturale, on assiste à une augmentation du poids.

Néanmoins, aux approches de la puberté une certaine dissociation se manifeste entre ces 2 accroissements. Alors que dans la période prépubère, la taille subit une croissance intense, le poids n'augmentant pas dans les mêmes proportions, à la puberté par contre et dans la période post-pubère l'équilibre se rétablit par une accélération de la croissance pondérale. Le rapport P/T qui avait notablement diminué pendant la 1<sup>re</sup> période, redevient alors normal.

3) Enfin, au cours de la croissance, on assiste à une extension de la surface cutanée.

Mais là encore il existe une différence de progression entre le poids et cette surface cutanée. La surface cutanée, et cela à son importance, augmentant moins vite que le poids et les pertes en calorie, étant non pas proportionnelles à celui-ci, mais à celle-là, les besoins caloriques de l'organisme n'auront pas de rapports directs avec la croissance pondérale. Ils seront par contre liés étroitement au développement de la surface cutanée.

Pour assurer ce triple développement certaines substances fondamentales sont indispensables, les protides. Les besoins de l'enfant en albumine sont plus considérables que ceux de l'adulte, car l'organisme ne peut faire la synthèse des substances quaternaires ; il ne pourra donc fabriquer ses propres substances azotées qu'en en recevant de l'extérieur.

c) *Ration de travail.* — C'est la ration nécessaire pour couvrir les dépenses de travail extérieur. Ces dépenses sont, nous l'avons vu, très importantes chez l'enfant en raison de son activité continuelle. On a voulu traduire en calories les besoins de l'enfant en rapport avec le travail dépensé et suivant l'intensité de son activité musculaire. Voici les chiffres qui furent donnés pour les D<sup>rs</sup> Burnet et W.-R. Aykroyd dans leur *Rapport sur les bases physiologiques de l'alimentation* à la S. D. N. en 1935 :

Travail musculaire léger : jusqu'à 50 calories par heure de travail.

Travail moyen : De 50 à 100 calories.

Travail intense : 100 à 200 calories.

d) *Ration de luxe.* — Dans l'étude des diverses rations énumérées ci-dessus, on a procédé à l'évaluation de celles-ci, comme si elles étaient intégralement utilisées. Il n'en est cependant rien. Tout se passe en fait comme si les cellules ne transformaient et n'utilisaient qu'un pourcentage, variable d'ailleurs avec l'âge, des substances apportées. Le rendement alimentaire est loin d'être parfait. On en peut conclure que si l'on s'en tient

strictement aux valeurs données pour les différentes rations, la quantité d'aliment apportée sera insuffisante.

D'autre part, la grande activité musculaire de l'enfant exige un supplément de ration. Or, il n'y a pas équivalence entre le travail musculaire fourni et le nombre de calories apportées à l'organisme sous forme d'aliment pour accomplir ce travail. Le supplément de ration n'est donc pas intégralement transformé en travail musculaire. C'est là un principe général de l'énergétique.

Le travail n'absorbe effectivement que le  $\frac{1}{5}$ <sup>e</sup> de calories apportées. Les travaux de Lefebvre et les recherches d'Atwater ont bien mis ce fait en évidence.

Le dernier en particulier a calculé le nombre de calories dépensées par l'organisme au repos et celui correspondant à l'exécution d'un travail déterminé. Voici ses chiffres :

| DÉPENSES CALORIQUES                           | REPOS      | TRAVAIL | EXCÉDENT |
|-----------------------------------------------|------------|---------|----------|
| Par voies diverses (peau, évaporation, etc.). | 2 262 cal. | 4 225   | 1 963    |
| Par travail. . . . .                          | 0 —        | 451     | 451      |

On voit d'après ces données que, quand l'organisme produit un travail, on doit lui apporter, d'une part un nombre de calories correspondant à ce travail, d'autre part, un certain nombre de calories nécessaires aux dépenses organiques concomitantes, ce dernier chiffre étant de beaucoup plus élevé que le premier.

Il est maintenant intéressant de savoir sur quels éléments de la ration alimentaire doit porter la majoration.

La réponse en ce qui concerne les glucides ne laisse aucun doute. Les sucres qui constituent sous forme de glycogène, la principale source d'énergie du muscle, verront nécessairement leur teneur augmenter dans la ration alimentaire quand le muscle travaillera.

Mais, en ce qui concerne les albumines, les avis sont partagés.

Pour certains, comme Voit, Atwater, par exemple, les besoins en albumine n'augmentent pas.

Pour d'autres auteurs, Maurel, Terrien, l'organisme aurait besoin d'une ration d'albumine supplémentaire pour couvrir les dépenses du travail musculaire.

Sans prendre parti, il nous semble que cette dernière conception semble mieux correspondre à la vérité.

A la lumière des travaux récents sur la physiologie du muscle, on sait, en effet, la part relativement importante que prennent les albumines dans les phénomènes chimiques de la contraction musculaire. On sait d'autre part qu'un travail musculaire intense ne s'accomplit pas sans qu'il y ait libération d'un certain nombre de produits toxiques pour l'organisme (créatine, créatinine, etc.), d'origine protidique.

## LA RATION CALORIQUE

Après cette étude analytique des besoins organiques, il nous faut maintenant envisager le problème énergétique dans son ensemble et essayer de fixer par des chiffres ce que doit être la ration calorique de l'enfant.

Qu'entendons-nous d'abord par ration calorique ?

C'est l'évaluation en calories des besoins complets de l'organisme. Cette ration donne la mesure de tous les besoins nutritifs de l'organisme, ceux-ci étant exactement identiques, donc superposables à ses besoins caloriques.

Ils traduisent en effet les échanges organiques sous leur forme la plus générale et sont proportionnels aux pertes en chaleur. Ils sont les témoins de l'activité cellulaire et des phénomènes d'assimilation et de désassimilation dont l'ensemble représente la nutrition.

De la chaleur dégagée on pourra donc conclure à l'importance de l'activité nutritive, et, mesurer ces besoins caloriques équivaut à mesurer la totalité des besoins nutritifs, c'est-à-dire la quantité globale d'aliments nécessaire pour les assurer.

On voit là, tout l'intérêt qu'il y a, à mesurer exactement les besoins caloriques du jeune enfant, ces besoins permettant l'appréciation de son activité nutritive, et par conséquent la ration alimentaire nécessaire pour couvrir ses besoins.

De très nombreux auteurs ont apporté leur contribution à cette étude. C'est le résultat de leurs travaux que nous allons maintenant transcrire. Les chiffres qu'ils nous donnent sont très variables et les appréciations diffèrent sensiblement suivant les auteurs. Mais un fait reste commun à toutes ces recherches. C'est que le besoin en calories de l'enfant reste toujours proportionnellement plus élevé que celui de l'adulte. Il atteint pour certains auteurs des chiffres considérables.

Divers procédés d'évaluation furent mis en œuvre pour déterminer ce que devait être la valeur calorique d'une ration normale (calorimétrie directe, dosage du  $\text{CO}_2$ , etc.).

Voici d'abord les chiffres que donne RUBNER qui évalue les dépenses en calories par 24 heures :

| POIDS                  | DÉPENSE<br>TOTALE | DÉPENSE<br>PAR<br>KILOGRAMME |
|------------------------|-------------------|------------------------------|
| 12 kilogrammes.. . . . | 966 calories      | 81 <sup>cal.</sup> ,5        |
| 16 — .. . . .          | 1 213 —           | 73 <sup>cal.</sup> ,9        |
| 24 — .. . . .          | 1 411 —           | 59 <sup>cal.</sup> ,5        |
| 40 — .. . . .          | 2 106 —           | 52 <sup>cal.</sup> ,1        |
| 67 — (adulte). . . . . | 2 843 —           | 42 <sup>cal.</sup> ,4        |

LANGLOIS, utilisant pour ses mesures le calorimètre de Richet, trouve des chiffres voisins.

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Enfant de 9 kilogrammes. . | 842 calories par 24 heures |
| — 10 — . . . . .           | 936 —                      |

Pour Terrien, il n'est pas nécessaire en pratique de calculer la ration calorique avec une telle précision.

Pour justifier cette idée, il rappelle que :

a) l'enfant a la possibilité de modérer ou d'actionner ses dépenses à son gré en mettant en jeu un certain nombre de phénomènes compensateurs (radiation et évaporation cutanée, ventilation pulmonaire).

b) L'enfant utilise ou met en réserve des substances telles que glycogène (foie, muscle), corps gras.

Cet auteur calcule les besoins caloriques de l'enfant en fonction de la surface cutanée d'une part, du poids d'autre part. Les résultats qu'il obtient ainsi ne sont pas parfaitement concordants.

Les chiffres obtenus en partant du poids étant supérieurs à ceux qui se réfèrent à la surface cutanée.

1° D'après la surface cutanée (Besoins caloriques) : Terrien utilise une formule approchée mais très simple après 2 ans :

$$\text{Besoin calorique} = \text{Surface cutanée} \times 14 \text{ calories}$$

|                |                                  |           |                |
|----------------|----------------------------------|-----------|----------------|
| 13 kilogrammes | 73 <sup>dm<sup>2</sup></sup> ,2  | . . . . . | 1 025 calories |
| 14 —           | 74 <sup>dm<sup>2</sup></sup> ,4  | . . . . . | 1 042 —        |
| 17 —           | 81 <sup>dm<sup>2</sup></sup>     | . . . . . | 1 135 —        |
| 20 —           | 86 <sup>dm<sup>2</sup></sup> ,4  | . . . . . | 1 210 —        |
| 21 —           | 93 <sup>dm<sup>2</sup></sup> ,6  | . . . . . | 1 310 —        |
| 24 —           | 100 <sup>dm<sup>2</sup></sup> ,8 | . . . . . | 1 412 —        |
| 40 —           | 145 <sup>dm<sup>2</sup></sup>    | . . . . . | 2 030 —        |

2° D'après le poids : Pour calculer les besoins caloriques en fonction du poids, Terrien a mis au point une autre formule.

Après 2 ans, les besoins caloriques de l'enfant peuvent être évalués en multipliant par 100 le poids de l'enfant et en retranchant le 1/5<sup>e</sup> du résultat obtenu. De plus, retrancher encore 40 calories par kilogramme au-dessus de 12 kilogrammes :

#### RÉSULTATS

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| 13 kilogrammes. . . . . | 1 025 calories |
| 14 — . . . . .          | 1 040 —        |
| 17 — . . . . .          | 1 160 —        |
| 20 — . . . . .          | 1 280 —        |
| 21 — . . . . .          | 1 320 —        |
| 24 — . . . . .          | 1 440 —        |
| 40 — . . . . .          | 2 080 —        |

Voici enfin une série d'évaluations donnée par un certain nombre d'auteurs et citée par Lesné et Dreyfus-Sée.

| AGE   | RAPPORT COMMISSION<br>D'HYGIÈNE 1922 | 1936  | MÜLLER | ATWATER | NOBÉCOURT | BIGWOOD |
|-------|--------------------------------------|-------|--------|---------|-----------|---------|
| 2 ans | 810 calories                         | 1 000 | 900    | »       | »         | 800     |
| 3 —   | 810 —                                | 1 000 | 1 000  | 1 400   | 810       | 920     |
| 4 —   | 1 080 —                              | »     | 1 100  | »       | 900       | 1 080   |
| 5 —   | 1 080 —                              | 1 300 | 1 200  | »       | 990       | 1 240   |
| 6 —   | 1 350 —                              | »     | 1 300  | »       | 1 110     | 1 240   |
| 7 —   | 1 350 —                              | 1 400 | 1 400  | 1 750   | 1 210     | 1 360   |
| 8 —   | 1 620 —                              | »     | 1 350  | »       | 1 350     | 1 620   |
| 9 —   | 1 620 —                              | »     | 1 600  | »       | 1 520     | 1 620   |
| 10 —  | 1 890 —                              | »     | 1 750  | »       | 1 660     | 1 830   |
| 11 —  | 1 890 —                              | »     | 1 850  | 2 100   | 1 800     | 1 930   |
| 12 —  | 2 160 —                              | »     | 1 950  | »       | 1 920     | 2 150   |
| 13 —  | 2 160 —                              | »     | 2 050  | »       | 2 220     | 2 250   |

Le *Rapport sur les bases physiologiques de l'alimentation* présenté par la Commission technique du Comité d'hygiène de la S. D. N. (Réunion de Londres 25-29 novembre 1935) donne comme chiffres :

|                    |              |                       |                |
|--------------------|--------------|-----------------------|----------------|
| 2 à 3 ans. . . . . | 960 calories | 9 à 11 ans.. . . .    | 1 920 calories |
| 3 à 5 ans. . . . . | 1 200 —      | 11 à 12 ans.. . . .   | 2 160 —        |
| 5 à 7 ans. . . . . | 1 440 —      | 12 ans et au-dessus { | 2 400 —        |
| 7 à 9 ans. . . . . | 1 680 —      | (masc. et fém.).. {   |                |

De plus ce rapport estime que pour un enfant en bonne santé l'activité musculaire nécessite un apport calorique supplémentaire qu'il fixe à :

50 calories par heure de travail pour les enfants des deux sexes de 7 à 11 ans.

50 calories par heure de travail pour les enfants du sexe féminin de 11 à 15 ans.

100 calories par heure de travail pour les enfants du sexe masculin de 11 à 15 ans.

Mais LESNÉ et DREYFUS-SÉE pensent avec CHARLES RICHTER FILS que tous ces chiffres, communiqués par les divers auteurs, et exprimant la dépense énergétique totale en calories par 24 heures, sont dans l'ensemble trop faibles.

CHARLES RICHTER estime que les besoins caloriques de l'enfant entre 13 et 14 ans, c'est-à-dire à la période prépubère de nutrition accélérée, sont de 90 à 100 calories par kilogramme, soit :

13 ans 35 kil. 3 150 à 3 500 calories.  
14 ans 40 kil. 3 600 à 4 000 calories.

Enfin dans une statistique faite par GÉPHART aux Etats-Unis et rapportée par LESNÉ et DREYFUS-SÉE, sur un groupe d'enfants et d'adolescents fréquentant les collèges américains, pouvant manger à leur volonté et sans restriction aucune, on trouve les chiffres de :

|                          |     |                                  |            |
|--------------------------|-----|----------------------------------|------------|
| 34-35 <sup>kg.</sup> ..  | 116 | calories par kilogramme à 13 ans |            |
| 39-42 <sup>kg.</sup> ,5. | 102 | —                                | 14 ans 1/2 |
| 44-50 <sup>kg.</sup> ..  | 100 | —                                | 16 ans     |

Ces rations sont manifestement trop élevées car elles ne tiennent pas compte de facteurs individuels, tels que l'appétence particulière de certains sujets pour des aliments éminemment calorigènes.

De toutes ces données, il ressort néanmoins que, dans l'ensemble, l'enfant doit manger, par kilogramme de poids, 2 fois plus que l'adulte.

La ration calorique subit d'ailleurs des modifications relativement importantes en rapport avec le genre de vie de l'enfant. Elle sera, en particulier, plus élevée à la campagne qu'à la ville, et plus faible pendant les périodes de croissance ralentie, que lors des poussées de croissance.

Mais, il ne faudra jamais oublier cette notion essentielle, qu'il vaut mieux pécher par excès que par défaut, ou comme le dit si justement Charles Richet « donner trop pour être sûr d'avoir assez », surtout chez l'enfant dont les besoins organiques si variables, dans le temps, ne nous sont encore qu'imparfaitement connus.

Dans l'organisme infantile en perpétuel remaniement, l'alimentation doit à tout instant pouvoir faire face à des besoins imprévisibles, mais impérieux.

## BESOINS EN SUBSTANCES ÉNERGÉTIQUES

On entend par substances énergétiques, les substances dont le rôle est, d'une part de maintenir la composition normale des tissus et d'en permettre l'édification de nouveaux dans l'organisme en croissance, d'autre part de fournir la chaleur organique nécessaire au métabolisme cellulaire.

Ces substances énergétiques sont les albumines ou protides ;

les corps gras ou lipides ;

les hydrates de carbone ou glucides.

On peut enfin adjoindre à ces corps, l'alcool, dont le rôle est essentiellement celui d'un aliment d'épargne ; sa chaleur de combustion étant relativement élevée (7 calories pour 1 gramme), l'alcool donnera à l'organisme un supplément calorique appréciable.

Pendant longtemps, les différents éléments énergétiques de la ration ont été opposés l'un à l'autre. On attachait alors beaucoup plus d'importance aux glucides qu'aux lipides et aux protides. On leur faisait jouer un rôle prépondérant dans l'alimentation.

Or, s'il est vrai que le glycogène qui est la forme sous laquelle l'organisme met les glucides en réserve, est le premier élément utilisé par le

muscle on sait aujourd'hui que très rapidement les protides, puis les lipides, entrent en activité dans les phénomènes chimiques de la contraction musculaire.

On sait, d'autre part, le rôle que peuvent jouer les protides par leurs acides aminés glycogénétiques, les lipides par leur glycérine, dans la formation des glucides organiques. Protides et lipides sont, en effet, susceptibles de devenir, suivant les besoins, une source indirecte de glucides.

Ce fait pourrait expliquer qu'il soit possible d'éliminer complètement les glucides de certaines rations sans craindre des accidents sérieux (Lecoq).

De toute façon, la primauté des glucides doit s'effacer devant l'importance toute aussi grande des protides et des lipides.

On conçoit donc aisément, que chacune de ces substances devra se trouver présente dans la ration alimentaire, suivant des proportions définies, puisque la déficience de l'une d'elles ne sera tolérée par l'organisme que dans la mesure où celui-ci aura la possibilité d'en faire la synthèse à partir des autres éléments de la ration.

Les équivalences caloriques qui permettraient, en théorie, de supprimer un groupe d'aliments pour le remplacer par un autre groupe susceptible de fournir une chaleur égale sont donc inexactes biologiquement.

Mais les besoins de l'organisme en éléments variés sont tels, qu'il doit exister entre eux un équilibre non seulement qualitatif, mais aussi quantitatif.

Les diverses substances alimentaires n'étant pas interchangeable, il devient nécessaire de connaître la quantité indispensable de chacune d'elles.

Or, on connaît les rapports définis suivant lesquels on doit faire appel aux protides, lipides, glucides, pour maintenir le régime alimentaire en équilibre.

La ration alimentaire doit, en effet, comporter normalement un pourcentage de protides équivalant à 15 à 20 pour 100 de la ration totale.

Les lipides entreront pour 20 à 30 pour 100 dans la composition de celle-ci et les glucides pour 55 pour 100.

Ces proportions ne doivent d'ailleurs pas être considérées comme intangibles. Elles peuvent subir des variations tenant au mode d'existence, au climat, à la saison, etc...

C'est ainsi, qu'un supplément de graisse, à grande valeur calorigène sera nécessaire en hiver et dans les pays froids et que pendant l'été ou chez les sujets fournissant des efforts musculaires, on devra relever le taux des hydrates de carbone.

**Protides.** — Les protides sont les constituants essentiels de la matière vivante ; il sont indispensables à l'organisme, car celui-ci ne peut en faire la synthèse qu'à partir d'autres protides qui lui seront apportés par l'alimentation.

Or, l'organisme jeune en a grand besoin pour édifier ses nouveaux tissus.

Nous voyons donc, d'emblée, l'importance capitale qu'auront les protides dans la ration alimentaire de l'enfant.

Chez celui-ci, la notion d'équilibre alimentaire, nous l'avons signalé, domine tout le problème de la croissance.

Mais, jusqu'à présent nous n'avons envisagé que la nécessité d'un équilibre de base, devant exister entre protides, lipides et glucides.

Or, cette notion est insuffisante aujourd'hui. On sait en effet que les protides doivent non seulement exister dans l'alimentation dans des proportions définies au même titre que les lipides ou les glucides, mais encore avoir une certaine valeur qualitative, sans laquelle elles ne peuvent satisfaire complètement aux besoins alimentaires infantiles.

Un équilibre plus complexe portant sur la structure intime des protides doit régner dans la ration.

Il ne suffit plus de faire entrer dans celle-ci, la quantité convenable de protides, mais surtout d'établir une discrimination entre eux et de déterminer le rapport suivant lequel on doit les trouver dans la ration alimentaire pour qu'ils puissent jouer le rôle qui leur est dévolu.

Mais cet équilibre est trop peu connu, à l'heure actuelle, pour qu'on puisse en tirer des conclusions scientifiques pouvant être utilisées en diététique.

En l'absence d'exemple naturel, on cherchera donc à réaliser un équilibre relatif suffisant à défaut d'équilibre absolu.

## BESOINS QUANTITATIFS

Les protides représentent les éléments les plus importants de l'alimentation de l'enfant.

Leur rôle dans la construction et la réparation des tissus est tel qu'on a toujours cherché à maintenir dans la ration alimentaire un minimum de substances azotées, quoique leur rendement nutritif soit inférieur à celui des glucides et des lipides. Ils sont en effet moins bons combustibles et, ne pouvant aboutir à une désintégration complète, donnent naissance à de nombreux déchets comme l'urée, l'acide urique, etc...

Néanmoins les protides sont les aliments types de la croissance, et à ce titre, celle-ci exige la présence dans la ration alimentaire d'une quantité de protides minimum.

Des auteurs américains, OSBORNE et MENDEL, sont même allés plus loin. Ils ont démontré qu'il ne suffisait pas que la ration contienne ce minimum de protides, mais que ceux-ci devaient y entrer dans des proportions bien définies. Ces auteurs ont apporté la preuve que la croissance ne pouvait se poursuivre normalement que quand le taux des protides n'était ni trop bas, ni trop élevé ; si la part de protides est inférieure à 12 pour 100 de la ration totale ou supérieure à 25 ou 30 pour 100 de cette ration, la croissance s'arrête.

Or les taux proposés par les divers auteurs varient entre ces 2 valeurs extrêmes.

Voici, d'ailleurs, quelques chiffres proposés par les classiques et les auteurs modernes :

D'après MAUREL, 1<sup>gr</sup>,75 par kilogramme.

Pour les auteurs allemands :

MÜNK et EWALD :

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| De 2 à 6 ans. . . . .          | 3 <sup>gr</sup> ,70 par kilogramme. |
| Vers 6 ans (20 kilogrammes). . | 2 <sup>gr</sup> ,75 —               |
| Vers 9 ans (25 kilogrammes). . | 2 <sup>gr</sup> ,60 —               |
| Vers 12 ans (36 kilogrammes).. | 2 <sup>gr</sup> ,15 —               |

FORSTER et CAMERER :

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| 3 ans. . . . . | 3 <sup>gr</sup> ,40 par kilogramme. |
| 4 ans. . . . . | 3 <sup>gr</sup> ,50 —               |
| 6 ans. . . . . | 3 <sup>gr</sup> ,50 —               |
| 9 ans. . . . . | 2 <sup>gr</sup> ,70 —               |

UFFELMANN :

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| De 3 à 6 ans. . . . . | 3 <sup>gr</sup> ,60 par kilogramme. |
| De 8 à 9 ans. . . . . | 2 <sup>gr</sup> ,76 —               |
| De 9 à 11 ans.. . . . | 2 <sup>gr</sup> ,70 —               |

Pour TERRIEN, il s'agit de rechercher la ration protidique optima, c'est-à-dire celle donnant les meilleurs résultats.

Il a, pour ce faire, appliqué une règle qui, par une opération très simple, permet de déterminer la quantité d'albumine qui lui paraît nécessaire pour obtenir le résultat escompté.

L'enfant recevra par kilogramme, à partir de 2 ans, une quantité de 3 grammes d'albumine, diminuée de 0<sup>gr</sup>,05 par kilogramme au-dessus de 12. Voici les chiffres donnés par cet auteur :

|                                      | QUANTITÉ<br>GLOBALE  | PAR<br>KILOGRAMME   |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------|
| 2 ans (12 kilogrammes). . . .        | 36 <sup>gr</sup>     | 3 <sup>gr</sup>     |
| 3 ans (13 <sup>kg</sup> ,5). . . . . | 40 <sup>gr</sup>     | 2 <sup>gr</sup> ,95 |
| 4 ans (15 kilogrammes). . .          | 42 <sup>gr</sup> ,75 | 2 <sup>gr</sup> ,85 |
| 5 ans (16 <sup>kg</sup> ,5). . . . . | 45 <sup>gr</sup> ,87 | 2 <sup>gr</sup> ,78 |
| 6 ans (18 kilogrammes). . .          | 48 <sup>gr</sup> ,6  | 2 <sup>gr</sup> ,70 |
| 7 ans (19 <sup>kg</sup> ,5). . . . . | 51 <sup>gr</sup> ,3  | 2 <sup>gr</sup> ,63 |
| 8 ans (21 kilogrammes). . .          | 53 <sup>gr</sup> ,5  | 2 <sup>gr</sup> ,55 |
| 9 ans (22 <sup>kg</sup> ,5). . . . . | 55 <sup>gr</sup> ,8  | 2 <sup>gr</sup> ,48 |
| 10 ans (24 kilogrammes). . .         | 57 <sup>gr</sup> ,6  | 2 <sup>gr</sup> ,40 |
| 12 ans (30 kilogrammes). . .         | 60 <sup>gr</sup>     | 2 <sup>gr</sup>     |

On voit d'après ces chiffres que la ration d'albumine indiquée par TERRIEN est plus élevée que celle préconisée par Maurel, mais qu'elle reste bien

au-dessous des quantités indiquées par certains auteurs allemands. On constate de plus, et de façon constante, une diminution progressive d'année en année du taux d'albumine par kilogramme de poids.

Voici maintenant d'autres chiffres traduisant la quantité moyenne de protides, nécessaire suivant différents auteurs.

|                                |                     |                             |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Renault-Tannenberg. . . . .    | 3 <sup>gr</sup> ,90 | par kilogramme et par jour. |
| Holt-Fales-Nidrolson . . . . . | 3 <sup>gr</sup> ,30 | — — —                       |
| Dubois-Mathieu. . . . .        | 3 <sup>gr</sup> ,35 | — — —                       |
| Nobécourt. . . . .             | 2 <sup>gr</sup> ,50 | — — —                       |
| Ribadeau-Dumas. . . . .        | 1 <sup>gr</sup> ,50 | — — —                       |

Renault et Tannenberg, donnent, en particulier, comme besoins de protides selon l'âge.

|                          |                    |                       |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 2 ans à 4 ans. . . . .   | 4 gr.              | par kgr. et par jour. |
| 4 ans à 6 ans. . . . .   | 4                  | — — —                 |
| 6 ans à 9 ans. . . . .   | 3                  | — — —                 |
| 9 ans à 12 ans. . . . .  | 3                  | — — —                 |
| 12 ans à 15 ans. . . . . | 2 <sup>gr</sup> ,5 | — — —                 |

René Masson, se référant à la quantité de protéines absorbée par le nourrisson alimenté exclusivement au lait (qui est un aliment parfaitement adapté aux besoins du nourrisson), fixe de 1<sup>gr</sup>,50 à 2 grammes la quantité de protides nécessaire et suffisante pour satisfaire aux besoins organiques.

Il considère cette proportion comme la meilleure, faisant remarquer d'ailleurs qu'elle correspond à une valeur moyenne parmi les chiffres proposés.

MOURIQUAND, étudiant les besoins de l'enfant, à l'approche de la puberté, souligne l'importance du surmenage imposé à l'enfant à cette période de croissance accélérée survenant en plein âge scolaire. Pour lui, il faut à ce moment laisser à l'enfant une large latitude alimentaire, tout en la surveillant au point de vue digestif, pour lui permettre de faire face à des besoins considérablement accrus.

Il fixe la ration de protides de 2<sup>gr</sup>,50 à 3 grammes par kilogramme.

En Allemagne, Müller recommande un apport de protides de :

|                        |                                       |                 |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| De 2 à 8 ans. . . . .  | 2 <sup>gr</sup> à 2 <sup>gr</sup> ,50 | par kilogramme. |
| De 8 à 15 ans. . . . . | 1 <sup>gr</sup> ,80 à 2 <sup>gr</sup> | — — —           |

Dans le rapport présenté par la Commission technique à l'organisation d'hygiène de la S. D. N. (Réunion de Londres) en 1935, on trouve comme chiffres recommandés :

|                        |                    |                 |
|------------------------|--------------------|-----------------|
| De 1 à 3 ans. . . . .  | 3 <sup>gr</sup> ,5 | par kilogramme. |
| De 3 à 5 ans. . . . .  | 3 <sup>gr</sup>    | —               |
| De 5 à 15 ans. . . . . | 2 <sup>gr</sup> ,5 | —               |

Enfin Lesné et Charles Richet fils ont essayé de déterminer la ration de protides nécessaire à l'enfant, en étudiant l'azoturie basale, c'est-à-dire la quantité d'urée éliminée en donnant à l'enfant un régime très pauvre en albumine.

Ils montrèrent ainsi que l'élimination d'urée rapportée au kilogramme de poids, était d'une part, supérieure à celle de l'adulte, et augmentait d'autre part avec l'âge.

|                 |            |                     |              |
|-----------------|------------|---------------------|--------------|
| De 15 pour 100  | supérieure | à celle de l'adulte | à 5 ans.     |
| De 30 pour 100  | —          | —                   | à 7 ans.     |
| De 70 pour 100  | —          | —                   | à 10 ans.    |
| De 100 pour 100 | —          | —                   | à 13-14 ans. |

Ce qui revient à dire que l'usure cellulaire chez l'enfant de 13-14 ans est double de celle de l'adulte — et que suivant l'âge, l'enfant devra absorber par kilogramme de poids corporel, une ration de protides dont la valeur correspondant à celle de l'adulte, est majorée d'un certain pourcentage.

A 7 ans par exemple, l'enfant devra consommer 30 pour 100 de plus de matière protéique que l'adulte.

Ces auteurs pensent que la ration protidique optima paraît être de 2<sup>gr</sup>,50 à 3 grammes par kilogramme avec un maximum aux environs de 13-14 ans, maximum correspondant à la période de croissance pubertaire. A cette période, l'enfant devra manger proportionnellement à son poids, pour disposer d'une quantité suffisante de substance protéique, 2 fois plus de protides qu'un adulte.

Sinon, on courra le risque de voir apparaître des troubles, tels que destruction musculaire par autophagie, donc amaigrissement prédisposant à la tuberculose.

De l'étude et de la comparaison de cet ensemble de données numériques une conclusion pratique semble se dégager à savoir que la ration protidique la plus convenable est celle oscillant entre 2<sup>gr</sup>,50 et 3 grammes.

Mais il faut bien se garder de généraliser en pareille matière, la R. A. et le taux de chaque aliment étant avant tout une question d'espèce.

Elle dépend en effet de 2 facteurs non négligeables.

Le sujet d'abord dont le rendement nutritif peut subir des variations relativement importantes.

L'aliment surtout ; et c'est là qu'intervient la notion de qualité.

### **Besoins en substances non énergétiques spécifiques.**

Le taux des aliments considérés peut varier suivant le degré d'utilisation de ceux-ci.

Nous allons ainsi voir que, si, en théorie il y a équivalence entre les albumines quelle que soit leur provenance, il n'en est pas de même en pratique, et que l'identité physiologique n'existe pas, en particulier, entre albumines d'origine animale et albumines d'origine végétale.

Toutes les protides, n'ont pas, en effet, une valeur alimentaire identique, et il n'est pas possible de remplacer une certaine quantité d'albumine de la ration, par une quantité égale d'une autre albumine, sans modifier considérablement la valeur nutritive du régime.

Certaines protides ne peuvent, en effet, assurer l'entretien et la croissance de l'organisme.

Dès 1898, Rubner pose ce principe « qu'il n'existe pas un minimum d'albumine, mais plusieurs minima ».

Pour chacune des substances albuminoïdes, le degré d'utilisation diffère.

C'est ainsi que la viande de bœuf et le lait auront dans l'organisme une utilisation bien supérieure à celle de la farine de blé.

A quoi peuvent donc tenir ces différences dans la valeur alimentaire des diverses albumines ? A leur composition même.

*Acides aminés.* — Nous savons depuis longtemps déjà que la désintégration de la molécule d'albumine aboutit à son stade ultime, à la libération d'un certain nombre de substances de formules chimiques relativement simples : les acides aminés.

Ce sont ces acides aminés qui par leur combinaison, constituaient la molécule protidique et lui donnaient ses caractères.

Ce sont eux qui permettent d'apprécier la valeur alimentaire des protides qui leur ont donné naissance.

Or la connaissance des acides aminés et le rôle joué par ceux-ci dans les phénomènes de la nutrition datent des expériences faites au début de ce siècle.

Acquisition relativement récente mais riche de promesses, elle suscita de très nombreux travaux, surtout aux États-Unis. Nous en connaissons à l'heure actuelle une vingtaine entrant dans la composition des protides alimentaires.

Les méthodes utilisées par les auteurs américains pour étudier les acides aminés sont au nombre de 3 :

- 1) Soit donner à l'animal d'expérience des protides incomplets.
- 2) Soit donner à l'animal des protides complets débarrassés de l'acide aminé que l'on désire étudier.
- 3) Enfin ROSE et d'autres auteurs remplacent les protides de la ration alimentaire par un mélange artificiel d'acides aminés purs.

Par l'application de ces méthodes on put isoler un groupe d'acides aminés particulièrement important.

Ce sont ceux qui sont indispensables à l'entretien et à la croissance tels que tryptophane, lysine, cystine, histidine, phénylalanine, isoleucine, etc.

Or il existe une spécificité alimentaire des acides aminés indispensables et en particulier une spécificité de composition.

Mais alors que certains acides aminés, comme la cystine, sont très

strictement spécifiques, d'autres, comme le tryptophane, l'histidine, tout en étant spécifiques, présentent une certaine latitude, très limitée d'ailleurs, de remplacement.

Ce remplacement, comme on l'a montré, n'est cependant possible que quand l'organisme peut refaire l'acide aminé indispensable à partir du corps qu'on lui offre.

C'est ainsi qu'on a distingué :

Les acides aminés qui devaient être obligatoirement apportés par la ration alimentaire : ce sont ceux dont l'organisme ne peut faire la synthèse, ou ne peut la faire que dans des conditions très particulières.

Les acides aminés qui pouvaient être absents de la ration, l'organisme ayant la possibilité d'en faire directement la synthèse.

Parmi les premiers on trouve :

Le tryptophane, la lysine, la cytine, l'histidine, la phénylalanine, l'isoleucine.

Parmi les seconds, la tyrosine, l'arginine, l'acide glutamique.

Parmi ces acides aminés indispensables, nous signalerons en particulier : la *lysine*, son rôle dans la croissance est capital, le *tryptophane*, ou acide  $\beta$ -indol  $\alpha$ -amino-propionique, ou indol-alanine. Cet amino-acide a une importance considérable au point de vue alimentaire. Il est indispensable au métabolisme normal, et préside au maintien de l'équilibre azoté.

Depuis les travaux de Berg et Rose on tend de plus en plus à considérer le tryptophane comme une hormone externe. Ces auteurs ont en effet montré la rapidité avec laquelle les besoins en cette substance se faisaient sentir chez les animaux qui en étaient privés ; 24 heures après l'établissement du régime carencé, on note une perte de poids. De plus, le tryptophane joue un rôle dans l'hématopoïèse, en excitant celle-ci (école japonaise). L'*arginine*, dérivé de la guanidine et l'*histidine*, acide  $\beta$ -imidazol  $\alpha$ -amino-propionique ; ces deux acides aminés jouent un rôle prépondérant dans la croissance, ils président à l'édification du noyau des jeunes cellules.

Enfin nous insisterons spécialement sur le rôle des acides aminés soufrés : La *cystine* dont le rôle est capital dans le développement des tissus ; le complexe *cystine-cystéine* qui préside aux oxydo-réductions cellulaires.

C'est en particulier, grâce à la présence de certains acides aminés, dont ceux que nous venons d'énumérer font partie, que les protides ont une action si importante dans les phénomènes de croissance.

Des auteurs américains, HOPKINS et WILLCOCKS, ont en effet démontré expérimentalement le rôle que jouent certains d'entre eux dans ces phénomènes, en étudiant la croissance chez des animaux dont la ration de protides était exclusivement composée de zéine (albumine du maïs). Cette expérience leur permet de constater, qu'à la suite de l'administration d'un tel régime, non seulement on assistait chez ces animaux, à un arrêt complet de la croissance, mais encore à une chute de poids, traduisant une perturbation de l'équilibre azoté.

Ils en conclurent que la zéïne était impropre à maintenir le fonctionnement normal d'un organisme au cours de son développement. Or la zéïne ne contient ni glycocolle, ni lysine, ni tryptophane.

Ceci montre assez bien, que certains protidés sont sans valeur alimentaire, faute de pouvoir libérer à la phase ultime de leur métabolisme, certains acides aminés indispensables.

Ces amino-acides font toute la valeur des protides au point de vue croissance par exemple. Absents, comme dans la zéïne, l'albumine considérée n'a aucune action sur la croissance.

Présents en quantité suffisante et dans des proportions déterminées, l'albumine aura une activité remarquable (ce sera le cas de la lactalbumine).

En effet, la seule présence des acides aminés de croissance est insuffisante pour qu'un corps protéique soit actif.

Il existe des besoins minima pour certains acides aminés dont l'organisme ne peut se passer (RUBNER, TERROINE).

D'autre part, l'existence d'une proportion relative d'acides aminés est aussi nécessaire que la quantité absolue de chacun d'eux pour faire la valeur d'une albumine (c'est la loi du minimum d'OSBORNE et MENDEL).

Il ne suffira donc plus de calculer les quantités d'albumine ingérées, il faudra tenir compte de la composition de ces substances, de leur teneur en acides aminés et des proportions dans lesquelles ces acides aminés y entrent.

La valeur alimentaire des albumines sera plus ou moins grande suivant la nature et le taux des acides aminés qu'elles contiennent. La ration d'albumine variera donc suivant l'albumine employée et la quantité nécessaire et suffisante d'une albumine donnée, afin de permettre la croissance et le maintien de l'équilibre azoté, sera déterminée par le pourcentage suivant lequel tel amino-acide entre dans sa composition.

De même, une albumine déterminée doit figurer dans la ration alimentaire dans des proportions telles que la quantité indispensable d'acides aminés qu'elle contient soit atteinte.

En résumé, si l'on ne tenait compte, que de l'équilibre azoté, la plupart des albumines pourraient se remplacer poids par poids. Il n'en est pas ainsi quand il s'agit de la croissance, car ce qu'il faut pour assurer une croissance régulière c'est :

1. Fournir une albumine complète, contenant tous les amino-acides indispensables.

2. Apporter ceux-ci dans des proportions déterminées.

Or, il existe toute une série de corps protéiques différant entre eux par la présence et les proportions de leurs amino-acides constitutifs.

On les a classés dans 3 catégories.

1. *Protéines supérieures*, contenant tous les acides aminés de croissance ; ce sont les protéines animales (lactalbumine, caséine, viande, poisson, œufs, etc.), susceptibles de déterminer un développement satisfaisant.

2. *Protéines moyennes*. Dans lesquelles les acides aminés ne sont pas en proportion heureuse. Ce sont la plupart des protéines végétales (blé, avoine, maïs, riz, légumineuse, soja). Elles finissent par ralentir la croissance si on en fait une consommation prolongée.

3. Enfin les *protéines médiocres* dépourvues d'un ou plusieurs acides aminés indispensables, et qui sont impropres à la croissance. C'est le cas de la gélatine et de la zéine du maïs, qui ne peuvent constituer que des aliments d'épargne.

Nous voyons, d'après cette classification, que le plus sûr moyen d'apporter dans le régime les divers acides aminés indispensables, en quantité suffisante, c'est d'assurer toujours une grande variété dans les aliments. De plus, on fera un large usage des protides d'origine animale dont la teneur en acides aminés utiles à la croissance, est très supérieure à celle des protides végétales (d'après les recherches de THOMAS et LESNÉ). Leur rendement est donc meilleur. De plus leur assimilation, plus aisée, entraîne un déchet énergétique moindre. C'est ainsi qu'il faudrait fournir à l'organisme une ration près de 2 fois plus élevée en protéines végétales qu'en protéines animales pour obtenir le même résultat.

En pratique, on a essayé de relever la valeur d'une substance albuminoïde en lui ajoutant le ou les amino-acides dont elle était dépourvue.

On a ainsi obtenu de très bons résultats en mélangeant des protides de différentes origines (MAC COLLUM et PARSONS).

|                         | GAIN<br>DE POIDS | MÉLANGE PARTIES ÉGALES        | GAIN<br>DE POIDS |
|-------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| Muscle de bœuf. . . . . | 2,55             | Bœuf + blé entier. . . . .    | 2,27             |
| Blé entier. . . . .     | 1,58             | Bœuf + farine blé. . . . .    | 2,53             |
| Farine. . . . .         | 1,16             | Bœuf + farine avoine. . . . . | 2,52             |

| MÉLANGE 1/3 VIANDE + 2/3 CÉRÉALES | GAIN DE POIDS |
|-----------------------------------|---------------|
| Bœuf + blé entier. . . . .        | 2,48          |
| Bœuf + farine blé. . . . .        | 2,49          |
| Bœuf + farine avoine. . . . .     | 2,56          |

Nous voyons d'après ces données que les meilleurs résultats semblent avoir été obtenus en utilisant l'association 1/3 de protides animales pour 2/3 de protides végétales. Or, le taux donné par THOMAS et LESNÉ est sensiblement plus élevé puisqu'il préconise un régime où les protides

animales entreraient dans la proportion d'au moins 50 à 55 pour 100.

J. Renault et Ch. Richet fils indiquent comme ration carnée, par année d'âge et par jour, 12 grammes de viande grillée ou rôtie sans déchets, jusqu'à 10 ans et 14 grammes après 10 ans.

De tout cela, on peut cependant conclure qu'il faut apporter à l'enfant des protides de bonne qualité, qu'il faut en varier les sources et éviter surtout l'emploi exclusif de protéines végétales.

**Les corps gras ou lipides.** — Les lipides sont de toutes les substances énergétiques celles qui dans l'organisme fournissent par leur désintégration et leur oxydation, le plus grand nombre de calories — 1 gramme de lipide dégage, en effet, en brûlant, 9<sup>cal</sup>,3 au lieu de 4,1 pour les protides et les glucides.

C'est que les corps gras, contrairement aux protides, subissent une oxydation totale, la  $\beta$ -oxydation des graisses, aboutissant à la formation de  $\text{CO}^2$  et  $\text{H}^2\text{O}$  dans un organisme normal. De plus, la molécule de graisse est très riche en C et en H.

Cependant, malgré leur très grande valeur calorique, fait non à dédaigner chez l'enfant dont les dépenses énergétiques sont considérables, on s'est demandé si leur présence était nécessaire dans l'alimentation. Jusqu'à présent, peu de bonnes preuves ont été apportées pour infirmer ou confirmer cette notion.

Néanmoins, en plus du fait qu'elles sont une source importante de calories pour l'organisme, il faut tenir compte de leur importance comme vecteurs des vitamines liposolubles, vitamine A et vitamine D.

De plus, elles apportent à l'organisme deux substances qui semblent indispensables à celui-ci, l'acide linoléique et l'acide linoléinique (Burr).

Quoi qu'il en soit, en étudiant les lipides fournis par l'alimentation, on a distingué :

1. Les graisses pures, entièrement saponifiables dans l'intestin, qui sont utilisées au point de vue énergétique ou mises en réserve.

Chez l'enfant bien portant, le coefficient de résorption de ces graisses est de 80 à 85 pour 100 ; leur utilisation est donc excellente.

2. Les graisses insaponifiables, parmi lesquelles on trouve des lipoides (cholestérine, ergostérine, phosphatides). La présence de ces lipoides est nécessaire dans la ration de croissance.

On les rencontre naturellement dans les graisses animales (crème, beurre, jaune d'œuf, graisse viscérale, périviscérale, huile de foie de morue).

Ces graisses animales sont très riches en vitamine A alors que les graisses végétales en sont privées. Elles sont d'autant plus utiles à l'enfant. On a également étudié les rapports existant entre les graisses orga-

niques et les graisses de l'alimentation. On a ainsi constaté que si les graisses de réserve étaient en relation intime avec les graisses alimentaires, il n'en était pas de même pour les graisses protoplasmiques, que l'on désigne sous le nom de graisses de constitution. Celles-ci ne variant ni avec le jeûne, ni avec l'alimentation. Le plus souvent intimement liées aux protides avec lesquelles elles forment des complexes lipoprotéiniques, ces graisses de constitution auront donc une constance remarquable dans leur composition, quelle que soit la nature de l'apport extérieur.

Notons enfin, pour terminer, que les lipides apportées par la ration alimentaire ne sont pas les seules sources des graisses organiques. Dans certaines conditions, et en particulier au cours de la cure d'engraissement, les hydrates de carbone sont susceptibles de se transformer en graisses. Nous ne connaissons d'ailleurs pas, à l'heure actuelle, le processus suivant lequel s'opère cette transformation, mais nous savons que cela ne peut se faire que par l'intermédiaire de phénomènes de réduction particulièrement intenses.

Pour nous résumer, disons que les corps gras ont une action surtout calorigène ; ils interviennent également, mais de façon indirecte, dans les phénomènes de croissance, par l'intermédiaire des vitamines A dont ils sont les principaux vecteurs.

Leur rôle dans la croissance pourrait d'ailleurs être double, car pour certains auteurs, ils agiraient comme facteur limitatif de celle-ci, quand ils se trouvent en excès dans la ration alimentaire (LECOQ).

Étudions maintenant quels sont les chiffres, proposés par différents auteurs, concernant la teneur de la ration alimentaire en corps gras.

D'après MAUREL, la ration quotidienne de corps gras, par kilogramme de poids corporel, décroît au fur et à mesure que l'enfant augmente de poids.

| POIDS                     | GRAISSE<br>PAR<br>KILOGRAMME | GLOBAL      |
|---------------------------|------------------------------|-------------|
| 12 kilogrammes (3 ans)..  | 3 <sup>gr</sup> ,5           | 42 grammes. |
| 15 kilogrammes (5 ans)..  | 3 <sup>gr</sup>              | 45 —        |
| 18 kilogrammes (7 ans)..  | 2 <sup>gr</sup> ,5           | 45 —        |
| 20 kilogrammes (10 ans).. | 2 <sup>gr</sup>              | 40 —        |
| 25 kilogrammes (12 ans).. | 2 <sup>gr</sup>              | 50 —        |
| De 12 à 20 ans. . . . .   | 1 <sup>gr</sup> ,50          | »           |

D'après MUNK et EWALD.

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| De 2 à 6 ans.. . . .   | 3 grammes par kilogramme.      |
| De 7 à 12 ans. . . . . | 40 grammes (quantité globale). |

Pour TERRIEN, le taux de graisse, ramené au kilogramme de poids cor-

porcel, diminue progressivement, d'environ 0<sup>gr</sup>,15 à 0<sup>gr</sup>,20 par année. D'ailleurs de 3 à 10 ans, tous les auteurs sont d'accord sur ce point.

Voici les chiffres donnés par cet auteur :

|                                         | PAR KILOGRAMME     | GLOBAL               |
|-----------------------------------------|--------------------|----------------------|
| 3 ans (13 <sup>kgr</sup> ,5), . . . . . | 3 <sup>gr</sup> ,3 | 44 <sup>gr</sup> ,5  |
| 4 ans (15 kilogrammes). . . . .         | 3 <sup>gr</sup> ,1 | 46 <sup>gr</sup> ,5  |
| 5 ans (16 <sup>kgr</sup> ,5). . . . .   | 2 <sup>gr</sup> ,9 | 47 <sup>gr</sup> ,8  |
| 6 ans (18 kilogrammes). . . . .         | 2 <sup>gr</sup> ,7 | 48 <sup>gr</sup> ,6  |
| 7 ans (20 kilogrammes). . . . .         | 2 <sup>gr</sup> ,5 | 48 <sup>gr</sup> ,7  |
| 8 ans (22 kilogrammes). . . . .         | 2 <sup>gr</sup> ,3 | 48 <sup>gr</sup> ,3  |
| 9 ans (24 kilogrammes). . . . .         | 2 <sup>gr</sup> ,1 | 47 <sup>gr</sup> ,25 |
| 10 ans (26 kilogrammes). . . . .        | 1 <sup>gr</sup> ,9 | 45 <sup>gr</sup> ,60 |

De la comparaison des chiffres que nous venons d'énumérer, une notion se fait jour.

C'est que la ration totale et quotidienne de corps gras demeure à peu près stationnaire, aux environs de 40 à 45 grammes, quel que soit l'âge de l'enfant.

D'autre part, l'accord est à peu près complet sur le taux de lipide par kilogramme d'enfant et sur la rapidité avec laquelle ce taux doit décroître.

Voici maintenant d'autres chiffres :

LESNÉ et DREYFUSS-SÉE fixe à environ 3 grammes par kilogramme la ration quotidienne de graisse chez l'enfant.

Le rapport de la Commission technique de l'Organisation d'hygiène de la S. D. N., en 1935, estime que nos connaissances actuelles sont insuffisantes pour déterminer exactement les quantités de lipides nécessaires à l'enfant.

**Les hydrates de carbone ou glucides.** — Longtemps considérés comme l'aliment énergétique-type, les glucides restent la première et la principale source de l'énergie musculaire. Ils sont apportés à l'organisme sous forme d'amidon, de saccharose, lactose, lévulose par les féculents, farineux, pâtes, pains, fruits, sucre.

Le régime doit fournir en abondance et sous des formes variées ces aliments, de façon que leurs sucres constituants soient en proportion équilibrée dans la ration.

Mais on se méfiera de l'excès de certains de ces aliments riches en hydrates de carbone, le pain en particulier, que les enfants absorbent parfois en grande quantité. L'abus de ces aliments est susceptible de déterminer des fermentations acides, transformant les phosphates de chaux basiques en phosphates acides trop rapidement éliminés.

De plus, l'excès d'ingestion des aliments riches en glucides (pois, lentilles, haricots secs) peut entraîner l'apparition de troubles digestifs tels que flatulence, fermentation acide, diarrhée des farineux, etc.

Apportés par les aliments, les glucides sont hydrolysés au cours de la digestion par les diastases digestives et transformés en glucose.

C'est sous cette forme que les sucres sont utilisés par l'organisme. Celui-ci s'en sert à trois fins :

1. Il les met en réserve en les transformant en glycogène.
2. Il les utilise sur place par transformation reversible du glucose en glycogène. C'est ce qui se passe dans les phénomènes chimiques de la contraction musculaire.
3. Il les utilise à distance ; c'est d'une part la transformation des sucres en graisse suivant un mécanisme inconnu, d'autre part, la mobilisation des glucides à partir des formes sous lesquelles l'organisme les a mis en réserve.

Mais les hydrates de carbone ne sont pas seulement nécessaires aux fonctions tissulaires en jouant un rôle important dans les combustions, ils interviennent en favorisant l'utilisation des graisses et des protides. Un minimum d'ingestion d'hydrate de carbone est indispensable ; si l'organisme en assimile trop peu, des accidents graves surviennent, la digestion complète des substances grasses et albuminoïdes devient impossible, entraînant un état de dénutrition.

Il ne suffit donc pas que les glucides soient apportés à des taux convenables par la ration, il faut encore que leur métabolisme ne soit pas troublé, que leurs transformations organiques suivent un processus normal. Qu'à l'occasion d'une maladie, le diabète par exemple, une perturbation se produise dans ce métabolisme et l'utilisation des graisses et des protides deviendra défectueuse.

Néanmoins, les hydrates de carbone représentent surtout une source d'énergie musculaire. Ce sont les aliments dans lesquels le muscle puise l'énergie dont il a besoin pour accomplir son travail. On conçoit donc aisément que les besoins en hydrates de carbone seront d'autant plus élevés que l'activité musculaire de l'enfant sera plus grande. Il est cependant difficile de traduire en chiffre cette augmentation des besoins en glucides suivant l'intensité du travail musculaire.

Facteur essentiellement variable, les auteurs n'ont pu, dans leurs évaluations, en tenir compte de façon précise.

Voici maintenant, suivant les auteurs, dans quelles proportions les hydrates de carbone doivent figurer dans la ration.

D'après MAUREL :

| POIDS                           | PAR KILOGRAMME     |
|---------------------------------|--------------------|
| 12 kilogrammes (3 ans). . . . . | 6 <sup>gr</sup> ,5 |
| 18 kilogrammes (7 ans). . . . . | 7 <sup>gr</sup> ,5 |
| 25 kilogrammes (12 ans).. . . . | 6 <sup>gr</sup> ,5 |

Cet auteur fixe en moyenne le taux d'hydrate de carbone à 7 grammes par kilogramme.

Pour MUNK et EWALD :

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| De 2 à 6 ans . . . . . | 10 grammes par kilogramme. |
| 7 ans . . . . .        | 140 — (global).            |
| 10 ans . . . . .       | 210 — —                    |
| 12 ans . . . . .       | 250 — —                    |

TERRIEN remarque que le taux des glucides par kilogramme varie peu et il le fixe en moyenne à 8 grammes de 2 à 10 ans :

|                                        |                    |                 |                             |
|----------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| 2 ans (12 kilogrammes) ..              | 9 <sup>gr</sup>    | par kilogramme. | »                           |
| 3 ans (13 <sup>kgr</sup> ,5) . . . . . | 8 <sup>gr</sup> ,7 | —               | 117 <sup>gr</sup> (global). |
| 4 ans (15 kilogrammes) ..              | 8 <sup>gr</sup> ,2 | —               | 118 <sup>gr</sup>           |
| 5 ans ( — ) ..                         | 7 <sup>gr</sup> ,8 | —               | 128 <sup>gr</sup> ,7        |
| 6 ans ( — ) ..                         | 7 <sup>gr</sup> ,4 | —               | 132 <sup>gr</sup>           |
| 7 ans ( — ) ..                         | 7 <sup>gr</sup> ,2 | —               | 142 <sup>gr</sup>           |
| 8 ans ( — ) ..                         | 7 <sup>gr</sup> ,8 | —               | 163 <sup>gr</sup> ,8        |
| 9 ans ( — ) ..                         | 7 <sup>gr</sup> ,9 | —               | 178 <sup>gr</sup>           |
| 10 ans ( — ) ..                        | 8 <sup>gr</sup>    | —               | 192 <sup>gr</sup>           |

Pour les auteurs allemands, le taux de glucide doit être en moyenne de 9 grammes par kilogramme.

Lesné et Dreyfuss-Sée donnent pour la ration d'hydrate de carbone une marge assez grande. Ils évaluent la quantité nécessaire aux environs de 7 à 10 grammes par kilogramme de poids corporel et par jour.

Nous voyons d'après ces chiffres que l'accord n'est pas fait entre les auteurs et que les différences sont plus accentuées pour les glucides que pour les graisses.

Cependant on peut considérer ces écarts comme pratiquement négligeables si on les rapporte aux quantités globales d'hydrate de carbone entrant dans la ration alimentaire quotidienne.

## BESOINS EN SELS MINÉRAUX

Les substances minérales jouent un rôle de premier plan dans la nutrition de l'organisme, en particulier à la période de croissance chez l'enfant.

Elles interviennent comme substances plastiques dans l'édification cellulaire, et certaines d'entre elles favorisent les phénomènes métaboliques en jouant le rôle de catalyseur.

D'autres part, certains tissus demandent, pour pouvoir assumer le rôle qui leur est dévolu, un apport considérable de substances minérales particulières.

C'est le cas du sang, dont les besoins en Fe sont importants, de la thyroïde, qui ne peut se passer pour son fonctionnement d'une certaine quantité d'iode.

On connaît, à l'heure actuelle, un certain nombre de ces éléments, parmi lesquels P, Fe, Ca, S, Cl, K, Mg, Cu, Mn, I, Zn.

Ils sont apportés à l'organisme sous forme de combinaisons organiques ou sous forme de sels minéraux par l'alimentation.

Or, c'est aux périodes où la croissance prend un nouvel essor, que les besoins infantiles deviennent les plus considérables en substances minérales.

Parmi celles-ci, le phosphore et le calcium tiennent une place de premier plan, et c'est à la puberté, où la croissance devient intensive que ces substances seront les plus nécessaires.

Survenant en plein âge scolaire, c'est-à-dire à un moment où l'organisme est menacé par des intoxications et des infections de tous ordres, la poussée de croissance pubertaire impose un grand surmenage à celui-ci.

La nutrition osseuse, en particulier, utilise toutes les réserves minérales de l'organisme pour édifier rapidement le squelette.

Le poumon privé de ses protecteurs naturels, le phosphore et le calcium, est exposé aux méfaits de l'infection tuberculeuse. La puberté est l'âge des tuberculoses aiguës (granulies, pneumonies tuberculeuses).

Ne pouvant faire entrer dans ce court aperçu, les diverses substances minérales utilisées par l'organisme, pour la simple raison que nos connaissances à leur égard sont trop peu avancées et trop peu précises, nous nous bornerons à l'étude, très rapide d'ailleurs, de trois d'entre elles, dont l'importance est telle que nous ne pouvons les passer sous silence.

C'est le phosphore, le calcium et le fer.

**LE PHOSPHORE.** — Le phosphore intervient pour une grande part dans le métabolisme organique. Il joue un rôle de premier plan dans l'édification du squelette, sous la forme de phosphates calciques, et dans un grand nombre d'autres processus organiques, tels que dans la synthèse des phosphatides, dans les divers phénomènes chimiques de la contraction musculaire où il intervient sous forme d'acide créatine-phosphorique (phosphagène) et d'acide adénylpyrophosphorique.

Il sert de plus, par l'intermédiaire des phosphates sanguins, jouant le rôle de substances tampons, à maintenir constant le *pH* des humeurs.

Le phosphore existe dans l'alimentation sous 2 formes, organique et minérale ; les aliments qui l'apportent à l'organisme sont par ordre de teneur décroissante : fromage, jaune d'œuf, légumes secs, céréales, amandes, noix, viande de boucherie, poissons, etc...

Nous possédons à l'heure actuelle peu de renseignements sur la quantité de P retenue pendant la croissance.

Les seuls chiffres que nous avons sont ceux concernant l'adulte. Pour les auteurs américains, l'homme adulte a besoin chaque jour de 1<sup>gr</sup>,45 de phosphore.

Pour A. Gauthier, cette quantité est de 1<sup>gr</sup>,70.

Nous pouvons donc, malgré tout, conclure que les besoins de l'enfant en phosphore seront, toutes proportions gardées, supérieurs à ces chiffres.

**LE CALCIUM.** — Chez l'enfant, le calcium tient une place prépondérante. L'édification de son squelette nécessite en effet, comme nous venons de le voir, un apport considérable de sels calciques, et en particulier de phosphate de chaux.

Les besoins réels de l'enfant en calcium ne sont pas encore connus avec précision.

Cependant on s'est efforcé de déterminer ces besoins en tenant compte de la quantité de calcium fixé quotidiennement par l'organisme. Pour arriver à ce résultat on a calculé la différence entre la quantité de calcium ingérée avec les aliments et la quantité de calcium éliminée par les émonctoires.

Les recherches de HERTER, mentionnées par SHERMAN, indiquent une fixation journalière de calcium de  $0^{gr},10$  entre 3 et 16 ans.

Pour HERBST, la rétention de calcium serait de  $0^{gr},10$  à  $0^{gr},15$  chez les enfants de 6 à 7 ans, de  $0^{gr},45$  à la poussée de croissance pubertaire.

Comme élément de comparaison, citons les chiffres donnés par différents auteurs pour l'adulte.

NELSON et WILLIAMS fixent les besoins de l'adulte en calcium à  $0^{gr},85$  par jour.

ARMAND GAUTHIER donne comme chiffre,  $1^{gr},05$  par jour.

Pour DRUMMOND, BAKER et WRIGHT, la quantité de calcium optima est de  $0^{gr},90$  par jour.

3 aliments principaux apportent, sous une forme organique ou minérale, les phosphates calciques, soit d'usure cellulaire, soit de croissance, dont l'organisme a besoin. Ce sont :

1. *Les céréales.* — Le pain en particulier. Celui-ci ne peut d'ailleurs pas être considéré comme une source avantageuse de calcium. Il donne en effet, comme nous l'avons vu en étudiant les hydrates de carbone, des fermentations acides, au cours de la digestion, qui transforment les phosphates alimentaires en phosphates acides bicalciques solubles, trop rapidement éliminés.

2. *L'eau.*

3. *Le lait.* Cet aliment, dont la teneur en phosphate de chaux est importante,  $1^{gr},60$  par litre de lait de vache, sera le meilleur vecteur de calcium. Il aura une large utilisation dans l'alimentation des enfants de 2 à 15 ans.

En fait, l'apport calcique de la ration alimentaire est suffisant pour faire face aux exigences organiques, même à la puberté.

Mais il ne suffit pas que le calcium soit apporté en quantité convenable, il faut encore qu'il soit assimilé par l'organisme. Nous verrons plus loin, le rôle joué par le rapport  $\frac{Ca}{P}$  dans cette assimilation. Pour l'ins-

tant, bornons-nous à dire que celle-ci n'a lieu que si les sels de calcium sont insolubles. Cette insolubilisation a lieu, en particulier, sous l'influence des rayons ultra-violetes solaires. L'huile de foie de morue, par l'intermédiaire de la vitamine D qu'elle renferme, jouant le même rôle, y suppléera éventuellement.

*LE FER.* — On sait que ce métal, quoiqu'existant en quantité relativement minime dans l'organisme, joue un rôle très important chez l'enfant, en particulier dans la formation de l'hémoglobine dont il est un des éléments constitutants. Il y aurait d'ailleurs une liaison étroite entre l'utilisation du fer à cette fin et la vitamine C.

A la naissance, le foie du nouveau-né contient une réserve de fer suffisante, pour que l'alimentation exclusivement lactée, donc pauvre en ce métal, ne détermine aucun trouble.

Tant que cette réserve martiale ne sera pas épuisée, les besoins en fer de l'organisme ne se feront pas sentir.

Mais, ultérieurement, la carence en fer pourra entraîner des accidents sérieux, tels que anémie et chlorose dans la 2<sup>e</sup> enfance et surtout à la puberté, si l'alimentation ne vient pas corriger promptement cette carence.

La ration alimentaire apporte le fer sous forme de combinaisons organiques complexes. Les aliments dont la teneur en cette substance est la plus grande, sont par ordre d'importance : le jaune d'œuf, les légumes secs, les céréales, les épinards, les viandes rouges.

Les légumes verts et leurs feuilles en particulier sont très riches en fer et doivent être abondamment et précocement introduits dans le régime.

Ces mêmes aliments renferment également du cuivre dont l'importance pour être moins grande que celle du fer n'en est pas moins appréciable.

Les besoins de l'organisme en fer au cours de l'enfance ne sont pas exactement connus.

On a essayé de les déterminer approximativement et voici les chiffres qui furent donnés :

0<sup>gr</sup>,015 par jour au minimum.

0<sup>gr</sup>,018 par jour comme quantité optimum.

Si on compare ces données au chiffre optimum fixé par DRUMMOND, BAKER et WRIGHT, eu ce qui concerne l'adulte, 11 milligrammes par jour, on voit que l'enfant a besoin d'une alimentation beaucoup plus riche en fer que celui-ci.

Enfin, avant de terminer, nous signalerons la présence de chlorure de sodium dans la ration et la nécessité qu'il en soit ainsi.

Contenu dans de nombreux aliments usuels et ajouté sous forme de condiment, le chlorure de sodium joue un rôle capital dans l'organisme, en assurant le maintien de l'équilibre osmotique cellulaire et en fournis-

sant les éléments nécessaires à la sécrétion gastrique, en particulier le chlore entrant dans la constitution de l'HCl de l'estomac.

Toutes les substances minérales dont nous venons de parler existent en quantité suffisante dans le régime complet et varié de l'enfant ; mais l'existence d'une ration alimentaire subvenant aux besoins infantiles en quantité et en qualité ne suffit pas, il faut encore que ces éléments minéraux s'y trouvent dans des proportions déterminées. C'est ce que nous allons voir en étudiant l'équilibre alimentaire.

### **L'équilibre alimentaire et les rapports devant exister entre les divers éléments de la ration.**

La notion d'équilibre alimentaire est d'acquisition relativement récente. Pendant longtemps, en effet, on a pensé, que pour qu'un régime soit convenable, il suffisait qu'il apportât en qualité et en quantité les éléments indispensables à la nutrition. On s'efforça ensuite de déterminer pour ces éléments, les quantités minima nécessaires d'une part, les quantités optima pour obtenir les meilleurs résultats d'autre part.

Ce n'est que depuis quelques années seulement qu'on s'est attaché à préciser les proportions relatives suivant lesquelles les substances, composant la ration alimentaire, devaient s'y trouver, et les rapports devant exister entre ces différents éléments.

On arriva ainsi à cette notion primordiale, qu'un équilibre complexe devait exister entre toutes les substances considérées comme indispensables, énergétiques ou non énergétiques spécifiques, quelles que soient leur nature et leur destination.

A l'heure actuelle cette notion prime toutes les autres, et on ne pourra vraiment parler d'un régime alimentaire convenable, que dans la mesure où il sera parfaitement équilibré et où les éléments qui entrent dans sa composition seront liés entre eux par des rapports déterminés et constants.

C'est à l'étude de ces rapports, que de nombreux chercheurs ont consacré leurs travaux. Ceux-ci sont très nombreux. On peut même dire qu'il est possible d'en établir entre tous les éléments de la ration, pris deux à deux. On voit par là, en empruntant un langage quelque peu mathématique, le nombre de combinaisons qui nous sont offertes. Or, jusqu'à présent, on est loin d'avoir épuisé l'étude de ce chapitre de la diététique.

Néanmoins, on a déjà pu fixer un certain nombre de rapports dont la constance a été jugée nécessaire, entre de nombreux éléments de la ration alimentaire.

#### *1. Rapports devant exister entre les diverses substances énergétiques.*

Nous avons déjà vu dans quelle proportion, protides, lipides et glucides devaient se trouver dans la ration. Les chiffres donnés pour la ration optimum sont : 55 pour 100 pour les hydrates de carbone, 30 pour 100 de graisses, 15 pour 100 de protides.

Signalons en passant, d'autre part, l'antagonisme existant entre les fermentations dues aux glucides et les putréfactions imputables aux protides (suivant leur action sur le développement de la faune intestinale).

2. *Rapport entre les substances concentrées et les substances encombrantes* (substances de lests, cellulose, etc...).

3. *Rapport  $\frac{\text{acide}}{\text{base}}$* . Dans la ration alimentaire, il y a nécessité à ce qu'un certain rapport existe entre les substances à réactions acides et les substances à réactions alcalines. Cette nécessité est conditionnée par la constance de l'équilibre acido-basique du milieu intérieur. La réaction normale de ce milieu correspond à un pH légèrement alcalin. Sa constance est une condition vitale essentielle. Elle est maintenue, il est vrai, par un mécanisme de régulation, faisant entrer en jeu, un certain nombre de substances, dites substances tampons.

On conçoit que le rapport  $\frac{\text{acide}}{\text{base}}$  optimum de l'alimentation sera celui qui se rapprochera le plus de l'équilibre  $\frac{\text{acide}}{\text{base}}$  du milieu intérieur.

Pour mieux apprécier la valeur de ce rapport on retiendra que les aliments d'origine animale sauf le lait donnent avec les graines de céréales (pain, pâtes) un excès d'acidité dans l'organisme.

Par contre, les aliments d'origine végétale sauf les graines de céréales donnent avec le lait, un excès d'alcalinité.

4. *Rapport entre les divers acides aminés entrant dans la constitution des protéines alimentaires*. Nous savons maintenant que la nécessité d'un rapport optima devant exister entre les différents acides aminés de la ration alimentaire est une des conditions essentielles de l'utilisation convenable des protides.

5. *Rapport entre les différents principes minéraux*. Celui qui présente le plus d'importance chez l'enfant est sans conteste, le rapport  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$ , dont l'étude expérimentale et clinique a éclairé d'un jour nouveau la pathogénie du rachitisme ; la carence phosphorée jointe à la carence solaire déterminant inéluctablement chez l'enfant l'apparition de troubles rachitiques.

Or il existe un optimum de ce rapport  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$  pour éviter la décalcification de l'organisme. En effet, peu importe la quantité absolue de phosphore ou de calcium entrant dans la ration, pourvu qu'un équilibre convenable existe entre ces 2 éléments. Les valeurs de ce rapport varient d'ailleurs suivant les auteurs.

Pour M<sup>me</sup> Randoïn, la valeur optimum de ce rapport est 1 ; elle est réalisée dans le lait.

Pour Lesné et Dreyfuss-Sée, la valeur optima du rapport  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$  est

comprise entre  $\frac{1}{1,5}$  et  $\frac{1}{2}$ . Dans ce cas, le lait serait rachitigène et il y aurait intérêt à modifier la valeur du rapport  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$  dans l'alimentation par adjonction d'aliments tel que la viande, où prédomine le phosphore.

Si le rapport  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$  s'éloigne notablement des chiffres indiqués, des troubles apparaissent au cours de la croissance, surtout si l'enfant ne peut bénéficier de l'action thérapeutique des rayons solaires ou d'un apport convenable de vitamines D. C'est le rachitisme d'origine alimentaire.

Signalons enfin, les différences d'activité des molécules phosphorées entrant dans la ration.

Pour obtenir le maximum de résultat, il est nécessaire de faire appel aux groupes méta et orthophosphoriques ou aux pyrophosphates.

Cette activité des radicaux phosphorés dans le maintien de l'équilibre phospho-calcique est d'ailleurs influencée par un certain nombre d'éléments minéraux ou organiques.

C'est ainsi que le fer, le manganèse, le bismuth et le groupe inosite de la phytine inhibent l'action des groupes phosphoriques (Lecoq et Villette) et que l'iode est plus antirachitique que les composés phosphorés les plus actifs (Lecoq et Gallier).

Moins importants sont les rapports devant exister entre le potassium et le sodium d'une part, le Ca d'autre part.

Néanmoins des travaux récents ont mis en évidence la fixité des rapports  $\frac{\text{Ca}}{\text{K}}$  et  $\frac{\text{Ca}}{\text{Na}}$ .

On sait enfin qu'un excès de potassium entraîne une élimination anormale de NaCl.

#### 6. Rapport entre principes minéraux et vitamines.

Nous venons de voir l'importance du rapport  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$  dans la croissance osseuse. Or l'équilibre entre les 2 éléments du rapport n'est en pratique jamais réalisé dans l'alimentation. C'est à la vitamine D, facteur de mobilisation et de fixation du Ca, qu'on doit de pouvoir remédier à ce déséquilibre quand il n'est pas trop accentué.

#### 7. Rapport entre substances énergétiques et substances non énergétiques.

a) Rapport entre principes énergétiques et vitamines (RANDOIN et SIMONNET).

On sait, depuis les travaux de MOURIQUAND, la différence de rapidité existant dans le développement du scorbut, chez des individus dont l'alimentation est carencée en vitamine C, suivant la richesse de cette alimentation en calories.

A carence alimentaire égale, le scorbut se développera avec tous ses signes, plus rapidement quand la ration est riche en calories, alors que son apparition sera inconstante et son développement plus lent quand la ration est quantitativement insuffisante.

Le même auteur a également montré que le rachitisme ne pourra se développer que quand la ration est suffisante pour permettre la croissance.

Fabry, étudiant l'influence des constituants énergétiques de la ration sur le développement du beri-beri, a démontré que la prédominance des hydrates de carbone, dans une ration carencée en vitamine B, favorisait le développement du beri-beri.

Mais c'est M<sup>me</sup> Randoin qui, en 1928, a déterminé le rôle joué par la vitamine B dans le métabolisme des glucides et a fixé par un rapport les quantités de glucides et de vitamines B devant respectivement exister dans l'alimentation.

Elle a établi que si un régime renfermant 66 pour 100 de glucide a besoin pour être équilibré, de la présence d'une certaine quantité de vitamine B, cette quantité de vitamine B sera 10 fois moins grande pour équilibrer un régime dépourvu de glucide.

Le rapport  $\frac{\text{vitamines B}}{\text{glucides}}$  ne doit jamais descendre au-dessous d'une certaine valeur, sous peine de voir éclater des troubles de gravité variable.

b) Rapport entre principes énergétiques et principes minéraux (Randoin et Alquier).

Il y aurait enfin nécessité à ce qu'un équilibre existât entre ces 2 éléments pour permettre un développement organique satisfaisant et l'accomplissement des fonctions de reproduction.

Ces nombreux exemples nous montrent donc clairement que la nutrition est régie dans son ensemble par la notion d'un équilibre alimentaire indispensable entre tous les éléments de la ration.

Ils confirment ce que nous avons avancé au début de cette étude, à savoir l'importance toujours croissante des données numériques relatives aux divers aliments entrant dans la ration alimentaire.

Après avoir délaissé le point de vue quantitatif dans l'alimentation au moment de la découverte des substances spécifiques, et avoir attaché une valeur excessive sinon exclusive à la notion de qualité, les chercheurs reviennent maintenant à des idées plus justes concernant l'alimentation.

Acides aminés, sels minéraux, vitamines, loin de constituer une catégorie à part d'aliments entrent au même titre que les substances énergétiques dans la ration et doivent être à ce titre étudiés suivant les mêmes méthodes.

---

## CHAPITRE III

### VITAMINES

#### GÉNÉRALITÉS ET HISTORIQUE

Dans le chapitre précédent nous n'avons envisagé de problème de l'alimentation que du seul point de vue énergétique.

Nous en avons donc délibérément éliminé tout ce qui avait trait aux vitamines. C'est que nous avons pensé leur réserver un chapitre digne de l'importance que ces substances ont prise dans la diététique moderne.

Les vitamines, notion acquise dans un passé relativement proche, ont pris une telle place dans les préoccupations de ceux qui se penchent sur les problèmes de l'alimentation, qu'elles sont d'emblée passées au premier plan des recherches scientifiques.

Depuis quelques années, elles sont l'objet d'innombrables travaux. Les publications qui leur sont consacrées sont multiples, en particulier dans les pays anglo-saxons ; les congrès médicaux, les laboratoires de recherches ont consacré à leur étude une part importante de leur activité. Elles forment maintenant un chapitre nouveau et des plus importants dans l'étude des phénomènes de la nutrition.

C'est que, si le problème des vitamines fut, pendant un certain temps, limité à l'étude des maladies de carence, des avitaminoses, il a depuis débordé si largement de ce cadre qu'on peut le retrouver, non seulement dans toutes les branches de la nutrition générale, mais encore, dans un grand nombre de questions intéressant directement la pathologie.

SZENT GYORGYI a pu très justement dénommer les vitamines : « facteurs de contrôle de la nutrition ». Il suffit de rapprocher de cette dénomination, celle qu'on leur donna à l'époque où on commençait à soupçonner leur existence et où on les considérait comme : « facteur accessoire de la nutrition », pour apprécier le chemin parcouru.

La connaissance des vitamines est donc devenue indispensable au médecin et à l'hygiéniste moderne, au même titre que celle des substances énergétiques.

Ils devront être capables d'apprécier, devant un problème pathologique déterminé pouvant relever d'une carence en vitamine, les relations qui existent entre la maladie constatée et le régime suivi par le malade.

A l'heure actuelle, il ne suffit plus de déterminer la ration alimentaire, de telle sorte qu'elle apporte la quantité de calorie nécessaire au bon fonctionnement de l'organisme, il ne suffit plus de doser les protides, glucides et lipides de façon à obtenir une ration bien équilibrée, il faut encore incorporer à cette ration les vitamines indispensables aux phénomènes vitaux et en doser judicieusement les quantités.

Pouvons-nous donc, dans l'état actuel de nos connaissances, manier ces précieuses substances comme nous le faisons avec les substances énergétiques ? Il n'y faut pas songer. Bien que nous soyons loin de l'époque où, sauf leur existence, nous ignorions tout de leur nature et de leur rôle, de nombreuses inconnues restent encore à résoudre. Constamment on entrevoit l'existence de nouvelles vitamines, et des applications nouvelles des vitamines connues sont envisagées.

Sur les notions établies des théories différentes se heurtent, les interprétations diffèrent. La question subit de perpétuels remaniements.

On comprendra d'ailleurs les difficultés auxquelles les expérimentateurs se heurtent, en songeant à la fraction insignifiante de la ration alimentaire que représentent ces substances (1/millionième, 1/10 millionième).

Cependant, si certaines vitamines ne nous ont pas encore livré leurs secrets, d'autres, au contraire, nous sont si bien connues qu'elles sont devenues, suivant une expression de Szent-Gyorgyi « de modestes substances chimiques à l'usage du médecin ».

Parmi ces dernières, la vitamine C est sans conteste la mieux étudiée et la mieux connue. Elle est aujourd'hui fabriquée industriellement sous le nom d'acide ascorbique.

On peut lui adjoindre, dans l'état actuel de nos connaissances, un certain nombre d'autres facteurs, qui pour être moins bien connus que l'acide ascorbique, ne constitue pas moins un groupe de vitamines, sur lesquelles nous possédons assez de renseignements pour répondre de façon satisfaisante à la plupart des questions concernant leurs propriétés chimiques, biologiques et cliniques.

Ce sont les facteurs A, B, D ; la vitamine B constituant elle-même un groupe de vitamines ayant des propriétés différentes, dont on s'efforce d'identifier les facteurs composants.

L'ensemble des vitamines énumérées constitue ce qu'il est convenu d'appeler les vitamines fondamentales.

A côté de ce groupe, d'autres facteurs ont été soupçonnés, certains même ont été identifiés.

Mais leur étude complète, tant du point de vue composition chimique que du point de vue activité biologique et utilisation clinique, est trop peu avancée pour qu'on puisse leur faire une place dans un travail étudiant les vitamines dans leurs rapports avec l'alimentation. Nous nous

contenterons donc de les énumérer rapidement au chapitre consacré à l'étude des vitamines en général.

Il n'en est pas de même pour les vitamines fondamentales. Celles-ci sont, à l'heure actuelle, assez bien connues pour qu'il soit possible de déterminer leur teneur dans l'alimentation et aussi la quantité nécessaire et suffisante pour maintenir l'organisme en parfaite santé.

Il sera ainsi facile d'en contrôler l'emploi, d'augmenter les doses insuffisantes et d'en réduire les doses excessives.

Dans l'étude que nous avons entreprise nous nous attacherons à montrer l'importance, la nécessité d'une analyse qualitative et quantitative des vitamines absorbées chaque jour.

Après avoir déterminé les besoins théoriques de l'organisme, nous étudierons la teneur en vitamines de l'alimentation des collectivités d'enfants dont les dossiers nous ont été communiqués.

**Historique.** — De très longue date, l'humanité connaît, pour en avoir éprouvé les méfaits, ce groupe de maladies que nous appelons maladies de carence. Celles-ci avaient attiré l'attention des chercheurs depuis fort longtemps et leurs signes avaient été remarquablement étudiés par les anciens auteurs, qui les rattachaient déjà aux troubles de la nutrition.

Bien avant que la notion de vitamine ne fût connue, on savait qu'un sujet soumis à un régime parfaitement équilibré en théorie pouvait éprouver, dans certaines conditions, des troubles graves.

A l'époque des grandes explorations qui permirent la découverte de nouvelles terres et une plus parfaite connaissance géographique de notre globe, plus récemment au cours des nombreux voyages qui furent entrepris vers les régions arctiques et antarctiques, on connaissait la gravité de maladies telles que le scorbut qui décimait les navigateurs, partis pour ces longues croisières, et dont l'alimentation était totalement dépourvue d'aliments frais.

On savait aussi qu'un remède bien simple, la consommation de fruits frais (le citron, en particulier, de conservation facile), suffisait à enrayer l'évolution de cette terrible maladie.

Mais il fallut attendre longtemps avant de pouvoir établir l'étiologie du scorbut et le mode d'action du remède utilisé pour le combattre. Ce n'est qu'en 1907, en effet, que 2 auteurs, HOLST et Fröhlich, réalisèrent pour la première fois le scorbut expérimental en utilisant des régimes appropriés.

La poursuite de ces expériences aboutit à la découverte de la vitamine C par Szent-Gyorgyi.

Découverte particulièrement importante, si l'on songe que, malgré notre connaissance des remèdes à appliquer au scorbut, on observa pendant la guerre de 1914-1918 un certain nombre de cas de cette maladie parmi les troupes américaines débarquées en France avec des réserves

alimentaires composées exclusivement de conserves et aussi dans certains pays étrangers, chez les prisonniers de guerre nourris uniquement de conserves.

C'est de même, l'étude d'une redoutable maladie, décrite en Orient depuis la plus haute antiquité : le beri-beri, qui permit à Eijkman en 1889 de déterminer le rôle du riz décortiqué et poli dans l'éclosion de cette affection, ouvrant ainsi la voie à Funk qui, reprenant ces recherches, découvrait la vitamine B antipolynévritique.

La connaissance de la carence en vitamine D est d'acquisition beaucoup plus récente. Ce sont les expériences de Mellanby, réalisant en 1919 le rachitisme expérimental, qui firent classer cette maladie, parmi les syndromes de carence.

Les recherches poursuivies depuis par Hess, Mac Collum, Pappenheimer, Sherman permirent de découvrir le facteur D et de l'utiliser pour combattre le rachitisme.

Enfin c'est en 1913, que les travaux entrepris par Bloch, Osborne et Mendel, Mac Collum et Davis sur le syndrome xérophthalmique, aboutirent à la découverte de la vitamine A.

Et c'est ainsi qu'on put opposer une vitamine à chacun des syndromes de carence observés, l'absence de cette vitamine déclenchant l'apparition d'un syndrome spécifique, son administration, après éclosion de la maladie, entraînant l'atténuation de celle-ci.

C'est dans cette spécificité d'action qu'il faut voir les raisons qui présidaient encore il y a peu de temps à la dénomination des vitamines. On distinguait en effet :

- la vitamine A antixérophthalmique,
- la vitamine B antibériberique,
- la vitamine C antiscorbutique,
- la vitamine D antirachitique,

chacune d'elles étant considérée comme l'antidote d'une maladie particulière.

Mais, si les résultats auxquels aboutirent les travaux dont nous venons de parler furent magnifiques, et s'imposèrent d'emblée à l'attention des biologistes et des médecins, en ouvrant un nouveau chapitre dans le domaine déjà si vaste des sciences médicales, ils furent aussi par trop théoriques. Les caractères restrictifs de ces résultats faussèrent longtemps les idées que nous nous faisons des vitamines. Funk cependant, en dénommant ainsi vitamine, le principe antipolynévritique qu'il venait de découvrir en 1912, avait vu toute l'importance que pourrait avoir en biologie, la généralisation de ces notions. Dès cette époque, il pressentit que l'on ne tarderait pas à découvrir d'autres substances semblables et à démontrer leur nécessité vitale.

Pendant longtemps, néanmoins, on étudia les régimes alimentaires, au point de vue de leur richesse en vitamines, sans chercher à évaluer les

quantités nécessaires au parfait fonctionnement organique. On se contentait d'une étude qualitative et on cherchait plus à déterminer la présence ou l'absence totale de vitamines des régimes qu'à évaluer la teneur en principes actifs de ceux-ci.

De même, dans les laboratoires, l'expérimentateur s'attachait surtout à reproduire chez l'animal, le syndrome de carence observé chez l'homme, en composant des régimes dépourvus de certaines vitamines.

Les syndromes ainsi observés, par l'administration de ces régimes carencés à l'animal, et résultant de l'absence complète d'une seule vitamine, étaient des syndromes purs et complets avec tous les signes cliniques que comportaient ceux-ci. On classait alors les régimes en régimes vitaminés et en régimes avitaminés, sans se préoccuper de leur teneur en vitamines.

Deux raisons expliquaient cet état d'esprit :

D'abord, le fait que des doses minimales semblaient suffisantes pour prévenir le syndrome de carence étudié.

Surtout, le fait que longtemps les mots carences et vitamines furent associés intimement.

On aboutit ainsi à la notion que l'absence de certains éléments dans la ration alimentaire conditionnait l'apparition des syndromes de carence.

Leur présence au contraire permettait d'éviter ou de guérir la maladie correspondante.

C'est donc la recherche des causes des maladies de carence qui conduisit les chercheurs à la découverte des vitamines.

Or il semble de plus en plus nécessaire de différencier la notion d'avitaminose de celle de carence.

On peut parler d'avitaminose, surtout au point de vue expérimental, quand la ration alimentaire, complète par ailleurs, est privée d'une ou plusieurs vitamines connues.

Il n'en est pas de même en clinique, où les faits qui se présentent à nous sont infiniment plus complexes qu'au laboratoire.

Lorsqu'on parle de carence alimentaire chez l'adulte comme chez l'enfant, on envisage un déséquilibre très complexe de la ration alimentaire, portant d'une part sur les substances énergétiques et minérales, d'autre part sur une ou plusieurs vitamines.

Il est, de ce fait, très difficile d'apprécier dans ce déséquilibre alimentaire, la part qui revient à telle ou telle vitamine.

Néanmoins, les recherches entreprises par les biologistes modernes, pour connaître la composition chimique de ces substances, aboutirent à des conceptions entièrement nouvelles sur leur nature et leur rôle dans l'équilibre vital.

Depuis qu'il est possible de les obtenir par synthèse et suffisamment purifiées, on a pu procéder à une expérimentation plus précise et à des dosages de plus en plus exacts ; maintenant, à côté du problème qualitatif où bien des découvertes restent à faire, le problème quantitatif prend une

importance sans cesse croissante, éclairant d'un jour nouveau, nombre de questions de la pathologie.

## NATURE CHIMIQUE DES VITAMINES. LEURS CARACTÈRES.

Nous connaissons à l'heure actuelle la nature chimique des vitamines fondamentales et de quelques autres, et nous pouvons les reproduire par synthèse.

Certaines même sont fabriquées sur une échelle industrielle.

Nous allons dans une rapide étude analytique passer en revue leurs propriétés chimiques et biologiques.

Pour suivre les classifications admises jusqu'ici, nous les grouperons en

Vitamines lipo-solubles,

Vitamines hydro-solubles.

### VITAMINES LIPO-SOLUBLES

**Vitamine A ou Vitamine antixérophtalmique.** — On la désigne encore sous le nom de vitamine lipo-soluble de croissance.

La vitamine A est en effet, avant toute autre chose, une vitamine de croissance et de développement. Elle a pour fonction essentielle de stimuler la nutrition cellulaire et de favoriser ainsi la croissance des tissus.

Toutes les autres propriétés qui lui furent dévolues : son action anti-infectieuse et anti-xérophtalmique, son action dans la défense épithéliale semblent relever en dernière analyse de la propriété fondamentale qu'elle a, d'activer et d'entretenir la nutrition des tissus.

Prenons, en particulier, le cas de la maladie que l'on désigne sous le nom de xérophtalmie. Cette affection, dont les rapports avec une carence en vitamine A sont depuis longtemps connus, est caractérisée à son début par un certain degré d'héméralopie ; puis, plus tard, par des modifications de l'épithélium cornéen ; celui-ci devient mat et sec, puis il s'ulcère, pour aboutir finalement à une infection de la chambre antérieure de l'œil et à la fonte purulente de cet organe.

Or, on admet à l'heure actuelle, que cette maladie est la conséquence d'un trouble de la nutrition du tissu cornéen. MOURIQUAND et ses collaborateurs ont en effet montré, grâce au biomicroscope, que les premiers signes de la carence en facteur A résidaient dans de fines modifications des cellules de l'épithélium antérieur de la cornée.

Mais, si par sa fragilité même, l'épithélium cornéen est le plus précocement lésé, il n'en demeure pas moins que les altérations cellulaires, provoquées par la carence en vitamine A, atteignent tous les tissus, et, en particulier les épithéliums.

En fait, le facteur A est indispensable à la vie des tissus, et son absence de la ration alimentaire déterminera une déchéance progressive de ceux-ci, dont le premier et le plus important des signes sera la xérophtalmie.

C'est à la période de formation des tissus, et en particulier des épithéliums, c'est-à-dire pendant la croissance de l'enfant, que les besoins de l'organisme en vitamine A se feront le plus sentir. Mais, c'est surtout chez le nourrisson et le tout jeune enfant que la carence en vitamine A apparaîtra le plus nettement, car, si l'enfant trouve dans son alimentation et ses réserves hépatiques, la quantité nécessaire de vitamine A, il n'en est pas toujours ainsi pour le nourrisson dont l'alimentation exclusivement lactée peut être insuffisante à satisfaire les besoins de son organisme en facteur A.

La conséquence de cette carence, chez le nourrisson, sera l'apparition de lésions oculaires, d'une chute de poids, et surtout d'un aspect hypotrophique plus ou moins marqué, traduisant un trouble profond de la nutrition des tissus en voie de croissance.

La vitamine A fut découverte en 1913 par Osborne et Mendel, Mac Collum et Davis.

Plus tard, en 1920, ces mêmes auteurs retrouvèrent les propriétés de la vitamine A dans un pigment très répandu dans la nature, le carotène de formule  $C^{40}H^{56}$ .

En 1930, enfin, T. Moore prouva que l'organisme animal pouvait donner naissance à la vitamine A à partir du carotène, chaque molécule de cette substance se scindant en 2, pour libérer 2 molécules de vitamine A, de formule  $C^{20}H^{30}O$ .

Ainsi le facteur A est représenté dans le règne végétal par le carotène, considéré comme une provitamine A, qui se transforme dans l'organisme de l'homme en vitamine A.

Le foie joue dans ce métabolisme un rôle primordial ; il a une fonction vitamino-régulatrice comparable à sa fonction glycogénique.

On connaît à l'heure actuelle, 4 provitamines A, le carotène  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , la cryptoxanthine. Parmi celles-ci, le carotène  $\beta$  a une activité double de celle des autres.

Les sources de vitamine A sont nombreuses dans la nature ; on la trouve dans le règne végétal sous forme de carotène, en particulier dans les carottes, les épinards, la laitue, le persil, les tomates. Elle existe en nature chez les animaux, surtout dans le foie, le lait.

Notons enfin le parallélisme existant dans la nature entre la répartition de la vitamine A et du carotène d'une part, l'acide ascorbique d'autre part.

On trouve côte à côte vitamine A et vitamine C dans le foie ; on trouve également en quantité carotène et acide ascorbique dans les fruits colorés, les parties vertes des végétaux, la carotte.

Nous avons vu que tout être vivant, surtout en période de croissance, avait un besoin vital de vitamine A.

Dans nos régions, grâce aux nombreuses sources de facteur A, d'importantes réserves se constituent normalement dès que l'enfant absorbe une alimentation variée. C'est la raison pour laquelle les cas de carence même fruste en facteur A sont aussi rares chez le grand enfant et chez l'adulte, et que quand celle-ci existe il n'est possible de la déceler que par une étude minutieuse du régime alimentaire.

**Vitamine D ou Vitamine anti-rachitique.** — Elle a comme rôle essentiel de présider à la fixation du calcium osseux, s'opposant ainsi aux effets pathologiques causés par le déséquilibre existant habituellement dans la ration alimentaire entre sa teneur en calcium et sa teneur en phosphore.

Cette vitamine se forme à partir de corps à structure chimique bien définie, qui sont les stérols existant dans la partie insaponifiable des graisses. Ces stérols, non anti-rachitiques normalement, deviennent anti-rachitiques lorsqu'ils sont soumis dans des conditions bien définies à l'action des rayons ultra-violet.

Parmi ceux-ci, un stérol provenant de l'ergot de seigle, l'ergostérol, de formule  $C^{28}H^{44}O$ , soumis aux rayons O-V, acquiert une activité considérable.

On l'a assimilé à la provitamine D et c'est par irradiation qu'il se transformerait en vitamine D.

Cette transformation de l'ergostérol inactif en ergostérol irradié actif ou calciférol se ferait en passant par une série de corps inactifs, mais plus ou moins toxiques.

Dans l'organisme, la vitamine D est, soit apportée en nature par l'alimentation, soit formée in-vivo à partir de l'ergostérol par irradiation solaire.

Les principales sources de vitamine D sont dans la nature les huiles de foie de poisson. Hors ces sources, les aliments usuels ne renferment que peu ou pas d'ergostérol irradié. Seuls, le jaune d'œuf et les plantes vertes en renferment une quantité appréciable, quoiqu'assez faible. Le lait et ses dérivés en renferment des quantités infimes. Mais il est toujours possible de provoquer la formation de vitamine D dans certains aliments, les huiles, le lait, en particulier, par irradiation solaire.

Enfin, en ce qui concerne la formation de la vitamine D dans l'organisme, on admet qu'elle a lieu par l'irradiation directe des stérols cutanés.

**Vitamine E ou Vitamine de reproduction.** — C'est en 1922, qu'Evans et Bishop, Sure, soupçonnèrent l'existence d'un principe alimentaire indispensable à l'entretien des fonctions de reproduction.

En 1927, Evans et Burr décrivirent une avitaminose frappant ces fonctions. Ils apportèrent les preuves biologiques de l'existence de la vitamine correspondante.

Evans et Emerson, en 1936, réussirent à identifier cette vitamine à une substance chimique définie : un alcool, l' $\alpha$ -tocophérol, de formule brute  $C^{22}H^{50}O^2$ .

Depuis 1938 enfin, on l'obtient à l'état synthétique cristallisé.

Jusqu'à présent on a surtout étudié l'action de la vitamine E au point de vue expérimental, chez le rat en particulier et on a constaté que si les animaux continuaient à se développer normalement, par contre les fonctions de reproduction étaient touchées dans les deux sexes.

Chez le mâle, l'avitaminose E frappe d'une manière élective la spermatogenèse tandis que chez la femelle, seul le fœtus est atteint au cours de son développement, la fonction ovarienne ne semblant pas touchée.

Enfin Juhasz-Schaffer a montré l'action stimulante des extraits riches en vitamine E sur les cultures de tissus.

Les sources de vitamine E sont nombreuses dans la nature. Mais il faut placer en tête de ces sources le germe de blé frais ou convenablement séché.

Parmi les végétaux, citons encore la laitue, le cresson, le chou, les huiles d'arachides.

Parmi les aliments usuels d'origine animale, riches en vitamine E, on trouve le muscle, le saindoux, le jaune d'œuf.

Nous voyons donc, d'après cette large répartition du facteur E dans la nature, et la stabilité de ce facteur, qu'il semble difficile qu'il puisse faire défaut dans l'alimentation de l'homme pendant une longue période. Aussi, l'avitaminose E n'a-t-elle pas été décrite cliniquement, jusqu'à présent, en pathologie humaine.

D'autre part les recherches concernant la teneur des aliments en vitamine E sont trop peu avancées pour qu'on puisse déterminer les besoins minima de l'organisme en facteur E.

## LES VITAMINES HYDRO-SOLUBLES

**Vitamine C ou Vitamine anti-scorbutique.** — C'est à SZENT-GYORGYI que revint l'honneur d'identifier entre 1928 et 1932, la vitamine C à une substance chimique, qu'il dénomma acide ascorbique et dont il donna la formule  $C^6H^8O^5$ .

Cette substance se laissant déshydrogéner facilement et d'une manière réversible, doit précisément son activité biologique à la facilité avec laquelle elle constitue un système d'oxydo-réduction.

La vitamine C est la mieux connue de toutes les vitamines. Divers chimistes dont REISCHSTEIN en ont effectué la synthèse, ce qui permet, à l'heure actuelle, de la fabriquer sur une échelle industrielle.

Durant ces dernières années, de nombreux et excellents travaux ont montré l'importance croissante de la vitamine C en pathologie et en thé-

rapeutique. A côté du scorbut qui traduit une carence complète en facteur C, et se manifeste dans sa forme typique par de l'asthénie, de l'anémie, de la gingivite et des hémorragies ostéo-musculaires surtout localisées aux membres inférieurs, il existe des carences frustes déterminant des états morbides, d'étiologie mal connue jusqu'à présent, tels que la diathèse hémorragique et certains rhumatismes.

La carence complète en facteur C donnant un tableau de scorbut typique est d'ailleurs rarement observée aujourd'hui, tout au moins dans nos régions.

Enfin la vitamine C aurait des fonctions qui, pour être moins connues, n'en seraient pas moins importantes.

Elle jouerait en particulier un rôle capital dans l'organisme, en réglant le potentiel d'oxydo-réduction du suc cellulaire et en préservant le protoplasme de l'oxydation (Szent-Gyorgyi). C'est ce rôle de catalyseur, de régulateur des oxydations qui serait la propriété essentielle de l'acide ascorbique et qui conditionnerait toutes ses autres fonctions.

Parmi celles-ci, on a attribué au facteur C un rôle dans la respiration tissulaire, dans le métabolisme du Ca, du P, du Fe on lui a assigné un rôle dans la croissance. Enfin on a fait ressortir l'importance d'une carence latente en acide ascorbique dans ce qu'il est convenu d'appeler le terrain. Cette entité si mal connue, qui permet l'éclosion de maladies infectieuses chez certains sujets alors que d'autres sont épargnés.

La vitamine C se trouve répandue dans la nature en abondance, surtout dans le règne végétal.

On la trouve en quantité importante dans le paprika (poivron rouge), le citron, l'orange.

Viennent ensuite le chou, la tomate, la laitue.

Les légumes verts, les fruits (surtout peu mûrs) en contiennent des doses variables.

Il existe notamment un parallélisme entre la teneur des végétaux en acide ascorbique et en carotène. C'est ainsi que les fruits et les légumes colorés seront les plus riches en vitamine C (Giroud, Simamanga et Leblond).

Enfin, les parties flétries des végétaux voient leur taux d'acide ascorbique décroître.

Parmi les produits d'origine animale contenant le facteur C, on peut citer le lait, le jus de viande.

Apportée à l'organisme par l'alimentation, la vitamine C est absorbée au niveau de l'intestin, puis elle est mise en réserve au niveau d'un certain nombre d'organes pour être utilisée suivant les besoins organiques. Parmi ces organes, dont la teneur en acide ascorbique est particulièrement élevée, nous citerons, la cortico-surrénale, le lobe antérieur de l'hypophyse, le corps jaune, le foie. Mais cette richesse des principaux organes en facteur C n'est pas constante; elle varie en particulier suivant l'âge, c'est ainsi que cette richesse décroît à mesure que l'organisme

vieillit. Chez l'enfant en pleine croissance le puissant facteur d'oxydo-réduction cellulaire qu'est l'acide ascorbique sera donc apporté en quantité importante pour satisfaire les besoins impérieux de l'organisme.

**Vitamine B. Vitamine antibériberique.** — L'étude de la vitamine B est loin d'être aussi facile à faire que celle des diverses vitamines dont nous venons de donner les caractères essentiels.

C'est qu'il n'y a pas une vitamine B, mais un ensemble complexe de facteurs ayant chacun des fonctions et des propriétés chimiques bien différentes, et dont le seul caractère commun n'est peut-être que leur communauté de source.

On les trouve, en effet, abondamment dans les aliments riches en noyaux cellulaires et dans les enveloppes et germes des graines.

La seule raison qui a pu déterminer les biologistes, à leur conserver la même terminologie et à les réunir dans le groupe des vitamines B, est le fait que ces divers facteurs ne furent dissociés de la vitamine anti-bériberique que bien après la découverte de celle-ci.

C'est en 1911-1912 en effet, que Funk d'une part, Suzuki, Shimamura et Odaki d'autre part, isolèrent du son de riz une substance cristallisée possédant une activité remarquable dans la prévention et le traitement d'une maladie fréquente en Extrême-Orient, rare dans nos régions, le béri-béri.

Cette affection (Takaki, 1883 et surtout Eykmann en 1889) attribuée à la consommation exclusive du riz décortiqué et poli, est essentiellement caractérisée par l'apparition de troubles trophiques, de paralysies flasques, d'accidents gastro-intestinaux et cardiaques ; elle régresse rapidement par l'administration du principe antibériberique découvert par Funk. C'est d'ailleurs pour ce principe que cet auteur créa le terme de vitamine, pensant qu'il s'agissait d'une amine indispensable à la vie.

En 1916 enfin, on reconnut l'identité de la vitamine de Funk et du facteur hydro-soluble B de Mac Collum et Kennedy.

Dans les années qui suivirent, on ne tarda pas à s'apercevoir que non seulement le facteur B intervenait dans la prévention du béri-béri, mais que de plus, il jouait un rôle prépondérant dans l'utilisation des divers aliments par l'organisme.

C'est ainsi que les travaux de M<sup>me</sup> Randoin et Simonnet, M<sup>me</sup> Randoin et Lecoq (1927) reprenant l'étude du facteur hydro-soluble B et de la vitamine antinévrétique de Funk, montrèrent l'existence d'un complexe B, qu'on réussit à dissocier au point de vue biologique et chimique. On le subdivisa ainsi en plusieurs vitamines qu'on put identifier à des substances chimiques bien définies.

*Vitamine B<sub>1</sub> ou F.* — Vitamine proprement antinévrétique, on la

désigne encore sous le nom d'aneurine. C'est un facteur important d'équilibre nerveux.

C'est également à son absence complète de la ration, qu'on doit de voir apparaître le béri-béri.

La vitamine B<sub>1</sub> semble avoir été isolée par Windaus, Kinnersley, Peter Van Veen et Holyday sous forme d'un produit pur répondant à la formule globale  $C^{21}H^{16}ON^4S^3$ . Elle constitue la partie essentielle du groupement prosthénique d'une diastase qui joue un rôle important dans l'utilisation des glucides : la carboxylase.

La vitamine B<sub>1</sub> peut à l'heure actuelle être obtenue par synthèse ; elle est facilement détruite par l'oxydation et par une T° supérieure à 100° ; enfin, elle est très sensible à l'action des alcalins.

On la trouve surtout dans les grains de céréale et de légumineuse, le jaune d'œuf, les carottes, les laitues.

Enfin, la levure de bière est la substance qui contient toutes les vitamines du groupe B, en plus grande quantité.

*Vitamines de la fraction B<sub>2</sub>.* — C'est la vitamine hydrosoluble de croissance et d'utilisation nutritive.

Elle résiste beaucoup mieux que la précédente à la chaleur et à l'oxydation.

Elle possède, en outre, une action antidermatite et c'est par l'étude approfondie des diverses lésions cutanées provoquées par la carence du facteur B<sub>2</sub> qu'il a été possible de dissocier ce facteur en plusieurs éléments.

*Vitamine B<sub>2</sub> proprement dite, appelée encore vitamine G ou vitamine Y.* — Cette vitamine fut identifiée par Kuhn, Gyorgy et Wagner-Jauregg aux pigments hydrosolubles jaunes à fluorescence verte que l'on a désignés par le terme générique de flavines. Ces substances cristallisables sont extraites du lait, du blanc d'œuf, de la levure, du foie de certains animaux, et portent suivant leur origine le nom de lactoflavine, d'ovo-flavine, etc.

La lactoflavine a pu être obtenue à l'état de pureté. Sa formule est  $C^{17}H^{20}O^6N^4$ .

C'est la plus active des préparations de vitamine B<sub>2</sub> obtenues jusqu'à présent.

Elle peut être obtenue par synthèse. La vitamine B<sub>2</sub> existe dans toutes les cellules animales et végétales ; elle constitue en effet le groupement prosthénique d'une diastase bien connue, le ferment jaune de Warburg, ferment respiratoire, ferment d'oxydo-réduction cellulaire qui a pour fonction de capter l'hydrogène provenant des glucides.

Or, l'organisme ne peut synthétiser lui-même le ferment jaune nécessaire à la dégradation des glucides. Il empruntera donc à l'alimentation le pigment jaune ou vitamine B<sub>2</sub>.

Nous voyons par cela, l'importance du rôle joué par la vitamine B<sub>2</sub>

dans la respiration intra-cellulaire, c'est-à-dire dans la mise en liberté de l'énergie contenue en puissance dans les glucides cellulaires.

Les sources naturelles de vitamine B<sub>2</sub> sont nombreuses. On rencontre en effet ce facteur dans la levure, le lait, les germes de céréale, le foie, un certain nombre de légumes et de fruits.

#### VITAMINES ACCOMPAGNANT LA VITAMINE B<sub>2</sub>.

*Vitamine B<sub>6</sub>.* — Cette vitamine aurait d'après György une action anti-acrodynique.

Chick et Copping la désignent sous le nom de facteur Y.

Sa nature chimique est ignorée. Son absence détermine chez le rat une dermatite bourgeonnante symétrique, avec rougeur, gonflement des tissus.

*Vitamine PP.* — Cette vitamine est très voisine de la vitamine B<sub>6</sub>. C'est le facteur antipellagreu, dont l'action a été mise en évidence par Golberger, Wheeler, Lillie et Rogers sur le chien, en provoquant chez cet animal l'apparition d'une maladie le « black-tongue » dont l'identité avec la pellagre humaine est généralement reconnue.

Cette vitamine existe dans les poissons en général, dans le foie des animaux, dans la levure.

Récemment on a identifié la vitamine PP anti-pellagreuse à une substance chimique définie : l'amide de l'acide nicotinique.

*Vitamine H de György, Kuhn et Wagner-Jauregg ou facteur X de Boas.* Considérée par ces auteurs comme ayant une action anti-séborrhéique.

On la trouve dans la levure. Elle se distingue de la vitamine B<sub>6</sub> par sa réaction acide.

*Vitamine B<sub>3</sub>.* — C'est le nom adopté par Williams et Waterman, Lecoq pour un facteur d'utilisation cellulaire des glucides mis en évidence par M<sup>me</sup> Randoïn et Lecoq dans la levure et l'extrait de malt.

En résumé, nous voyons par cette étude analytique du complexe B, à quel point son rôle sera essentiel dans l'équilibre vital.

Nous nous contenterons de souligner, pour terminer, l'importance du facteur B dans l'utilisation des substances énergétiques.

Soit utilisation des glucides, un rapport étroit devant exister entre la quantité de glucides ingérés, leur nature chimique, la rapidité de leur assimilation intestinale et la teneur de la ration en vitamine B (Randoïn, Simonnet et Lecoq).

Funk déjà avait conclu que le besoin de facteur B était proportionnel à la quantité de glucides ingérés.

Cette notion a été confirmée par de nombreux travaux et on sait

maintenant le rôle de premier plan que jouent les vitamines B dans la digestion et l'assimilation des glucides.

La nature des hydrates de carbone a aussi son importance, les monosaccharides exigeant la présence d'une plus grande quantité de facteur B que les polysaccharides.

Enfin, la plus grande rapidité d'assimilation des glucides favorisera l'apparition d'une carence en facteur B.

Soit utilisation des protides et des lipides ; l'utilisation d'une forte proportion de protides ou de lipides rapidement assimilables (peptone de viande et huile d'olive p. ex.) n'étant possible que grâce à la présence d'une certaine quantité de vitamine B dans la ration (Lecocq).

En fait, on est frappé en étudiant les vitamines, de la parenté de fonction existant entre ces substances, les diastases et les hormones.

Rien de définitif n'a encore été fait sur cette question, mais tout laisse supposer que les travaux s'orienteront dorénavant dans cette voie riche de conséquences importantes.

**Evolution des idées sur les vitamines.** — Quand, il y a quelques années, le public commença à soupçonner l'importance du rôle joué par les vitamines dans l'alimentation, il s'enthousiasma d'emblée pour ces merveilleuses substances qu'une publicité d'ordre beaucoup plus commercial que médical lui présentait trop souvent comme une panacée universelle.

Cette vulgarisation trop rapide de découvertes encore bien incomplètes provoqua un usage quelque peu désordonné des vitamines. Mais un nouvel état d'esprit naquit, dont les résultats furent en définitive assez heureux.

Cela se fit malheureusement sans contrôle et sans mesure.

Les médecins gardèrent par contre et avec raison, une certaine réserve.

A cette époque, deux notions dominaient le problème des vitamines, deux notions qui limitèrent et faussèrent longtemps les conceptions qu'on se faisait à leur égard.

Tout d'abord, la notion de carence. Sans apport de vitamines, pensait-on, les plus graves troubles devaient fondre inévitablement sur l'organisme ; il n'existait alors aucun intermédiaire possible entre les régimes carencés et les régimes vitaminés.

Seule l'apparition d'un syndrome de carence indiquait que l'apport en vitamine était insuffisant. On détermina ainsi la quantité minima de vitamine nécessaire chaque jour comme la quantité suffisante à empêcher l'apparition des signes de la maladie de carence correspondante.

**LA PRÉPARATION DES PLATS ET LES VITAMINES.** — La seconde notion rapidement vulgarisée fut celle de la fragilité des vitamines à la chaleur. La connaissance du scorbut et le fait qu'on ait établi un

rapport étroit entre cette maladie et la forme d'alimentation qui en était souvent la cause, à savoir la consommation exclusive de conserve, incita le public à considérer la cuisson, la dessiccation comme facteur essentiel de destruction des vitamines, principes vitaux.

Simultanément, un certain nombre d'auteurs faisaient le procès de notre civilisation ; ils nous révélaient le danger redoutable que comportait le raffinement exagéré de celle-ci, et les risques que nous encourions en nous éloignant par trop de la nature.

Ces auteurs nous montraient qu'alors que les peuplades primitives, trouvant dans une alimentation naturelle et variée, tous les principes nécessaires à la vie, souffrent peu des maladies de carence et des troubles de la nutrition, les exigences de la vie sociale ont déterminé chez l'homme civilisé des perturbations profondes dans son hygiène alimentaire, entraînant des troubles non moins profonds dans le fonctionnement de son organisme.

Pour M<sup>me</sup> Randouin, deux facteurs principaux sont cause des méfaits de notre civilisation : d'une part, notre vie en société et les difficultés d'approvisionnement qu'elle comporte à certaines périodes, nous oblige à absorber des aliments conservés par la chaleur le plus souvent ; d'autre part, la perversion progressive de notre goût qui, négligeant la valeur nutritive intrinsèque des aliments, s'attache plus spécialement à leur valeur gustative, exigeant ainsi une purification de plus en plus grande de ces aliments au dépens des principes nécessaires à la vie qu'ils contiennent.

Dans certains cas même, notre goût se contente de préparations chimiques synthétiques, sans aucune valeur alimentaire, au grand détriment de notre organisme.

Cette influence néfaste de notre civilisation sur l'hygiène alimentaire était d'ailleurs en grande partie la conséquence des idées qui eurent cours à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

A cette époque en effet, deux notions très importantes avaient été introduites dans la pratique alimentaire.

En premier lieu, une notion d'hygiène inspirée des travaux de Pasteur et de ses disciples qui venaient de mettre en évidence le rôle joué par les microbes dans la genèse de nombreuses maladies.

On ne pensa plus alors qu'à purifier, stériliser, faire bouillir les aliments pour se préserver de cette faune microscopique si dangereuse.

En second lieu, une notion d'énergétique. On croyait en effet que les aliments intervenaient dans l'organisme uniquement par leur masse et par la quantité de chaleur qu'ils pouvaient libérer.

Il suffisait alors que la ration apportât quotidiennement la quantité de protide, lipide, glucide nécessaire ; hors cela tout pouvait être éliminé.

Ces deux notions lurent, bien entendu, accueillies favorablement par le public.

Elles permettaient à l'homme moderne de satisfaire ses désirs, de

vivre sans contrainte, en conciliant ses goûts et les exigences de son organisme.

Ce fut l'époque où on abusa de certains aliments très riches, sucre, pain blanc, pâtes, huiles, conserves, aliments très cuits.

Ce fut aussi l'époque où se développèrent les maladies de la nutrition.

C'est alors qu'intervint la découverte des principes alimentaires spécifiques et en particulier des vitamines.

Bien vite, un revirement se produisit dans l'opinion du public. La nécessité d'un retour à la nature s'imposa et connut une vogue considérable.

Cette réaction fut comme celle qui l'avait précédée, exagérée, mais elle correspondait mieux à la raison.

Ce ne fut plus ses goûts qui guidèrent alors l'homme, mais le souci d'apporter à son organisme tous les éléments nécessaires à son développement harmonieux.

*LA PLACE DES VITAMINES DANS L'ALIMENTATION, INTRODUCTION D'UNE NOTION QUANTITATIVE POUR CES ÉLÉMENTS.* — Dans le premier chapitre de ce travail nous avons vu tout l'intérêt que suscitèrent les substances énergétiques depuis un demi-siècle, à l'exclusion de toute autre préoccupation.

Pendant tout ce temps, en effet, on étudia l'alimentation uniquement en fonction de sa teneur en protides, lipides, glucides.

Un grand nombre de recherches leur fut consacré et aboutit à une connaissance plus parfaite de ces substances dans leur rapport avec la ration alimentaire.

On arriva ainsi à préciser la quantité de calories nécessaire à l'organisme suivant l'âge, suivant l'activité ; on s'efforça de déterminer les besoins minima et optima de cet organisme en protides, lipides et glucides ; il fut ainsi possible de traduire ces besoins par des chiffres sur lesquels la majorité des auteurs sont d'accord aujourd'hui.

Mais, à mesure que les travaux se multipliaient à ce sujet, on finit par dégager de ces nouvelles acquisitions une notion capitale, celle d'un équilibre indispensable entre les divers éléments énergétiques de la ration.

On envisagea alors le problème alimentaire non seulement au point de vue qualitatif mais encore au point de vue quantitatif.

Cette étude de la ration en fonction de sa valeur quantitative fut d'ailleurs longtemps limitée aux seules substances énergétiques.

Les autres éléments de l'alimentation, substances minérales, acides aminés, vitamines, dont on ne soupçonna l'importance que plus tardivement, se virent au moment de leur apparition assigner un rôle essentiellement qualitatif.

On pensa alors que ces substances agissaient par leur seule présence, mais on ne songea guère qu'il fût possible que, tout comme pour les substances énergétiques, il pût exister un minimum de substances miné-

rales, d'acides aminés ou de vitamines, indispensables au bon fonctionnement organique.

A l'heure actuelle, la notion d'équilibre alimentaire s'est étendue à toutes les substances de la ration ; on sait en particulier que toute substance composant celle-ci doit y entrer dans des proportions déterminées et qu'il existe pour chacune d'elles une quantité minima, au-dessous de laquelle des troubles organiques peuvent apparaître.

On sait enfin que tous les éléments de la ration sont liés entre eux par des rapports constants.

Le problème alimentaire en un mot est unique ; il englobe la totalité des substances composant la ration qui doivent être étudiées suivant les mêmes méthodes.

On devra donc bien plus s'efforcer de déterminer les rapports étroits devant exister entre ces substances que d'apprécier la quantité absolue de chacune d'elles.

Une notion quantitative a donc dû être associée à la notion qualitative déjà connue, car pour pouvoir déterminer les quantités relatives d'aliment faut-il encore pouvoir apprécier avec le minimum d'erreur la quantité de chaque aliment entrant dans la ration.

Pour les substances minérales et les acides aminés, ce travail a été fait et nous possédons pour les plus importants d'entre eux un certain nombre de précieux renseignements.

Pour les vitamines il n'en est pas de même. C'est en effet seulement depuis quelques années que les essais de concentration et d'isolement effectués en vue d'obtenir pour chacune d'elles une substance pure cristallisée ont été enfin couronnés de succès.

Nous connaissons à l'heure actuelle la formule de constitution de 7 vitamines (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, D, E, PP) et un certain nombre d'entre elles ont pu être obtenues par synthèse.

Parmi ces facteurs une place à part fut faite aux vitamines A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, D auxquelles on donna le nom de vitamines fondamentales (cette désignation momentanée étant d'ailleurs toute relative).

Pour celles-ci, des évaluations précises ont été faites. Des travaux répétés ont abouti à des dosages précis et constants.

On a pu ainsi définir des unités de mesure pour chacune de ces vitamines et dès lors on ne se contenta plus de rechercher si une substance donnée contenait tel facteur ou en était privée ; il fut possible de déterminer la teneur en vitamines des différents organes et de mieux connaître leur répartition dans l'organisme.

On put aussi étudier expérimentalement l'action des vitamines avec des doses parfaitement connues.

Dans certains cas, celui de l'acide ascorbique par exemple, on put mesurer son élimination par les urines.

De nombreux travaux, enfin, ont été faits sur la teneur des aliments en vitamines C, A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, D, des tables ont été dressées, permettant ainsi

au médecin d'apprécier non seulement en qualité mais aussi en quantité la richesse de la ration alimentaire en vitamines.

*NOTIONS ACTUELLES D'HYGIÈNE ALIMENTAIRE.* — C'est alors que, disposant avec ces tables de moyens de contrôle suffisants, le médecin revint sur la notion de la fragilité des vitamines à la chaleur, notion considérée comme intangible jusque-là.

Les biologistes, étudiant de plus près cette question d'ordre essentiellement pratique, aboutirent à cette conclusion qu'il y avait une grande part d'exagération dans cette notion.

Il est en effet maintenant prouvé que la cuisson des aliments n'a pas toujours le rôle destructeur de vitamines qu'on lui avait attribué.

Pour les auteurs modernes, en effet, l'action de la chaleur serait peu de chose en comparaison de l'action de l'oxygène, et le chauffage des aliments à l'abri de ce facteur ne détruirait pratiquement pas les vitamines.

Le facteur A a, en particulier, été l'objet de nombreuses recherches.

HOPKINS, WOKER et WILLIMOT, EDDY et KOHMAN ont montré que, si ce facteur résiste à des températures élevées (4 heures à 120°, 88 minutes à 125°) quand le chauffage est fait à l'abri de l'air, il est par contre très sensible à l'oxydation.

Plus récemment, WALTNER montra la résistance particulière de ce facteur à la cuisson quand il se trouve à l'état de provitamine.

En ce qui concerne la vitamine B<sub>1</sub>, les recherches de DANIEL et MAC CLURE, EDDY et KOHMAN, PORTIER, RANDOUIN et SIMONNET, SCOTTI-FOGLIENI ont mis en évidence sa grande résistance à la chaleur.

De plus, BAKER et WRIGHT, opérant des dosages sur les aliments cuits, montrèrent que ce facteur supporte même un court chauffage à l'air libre.

La vitamine B<sub>2</sub> est encore moins facilement détruite par la cuisson (GOLDBERGER, SHERMAN et ALTMAYER, KOCH et SAMUEL).

Il n'en est pas de même pour la vitamine C. L'acide ascorbique est le facteur le plus thermolabile ; il est complètement détruit par une cuisson prolongée.

Ce sera donc pour cette vitamine que la déficience se fera le plus sentir dans les régimes habituels. Il sera alors bon d'adjoindre à ceux-ci le complément d'acide ascorbique dont l'organisme a besoin ; on conçoit pour cette raison que l'incorporation à la ration d'aliments crus, tels que orange, citron, riches en cette substance soit justifiée.

La vitamine C semble donc, à l'encontre des autres vitamines, particulièrement sensible à la cuisson.

Néanmoins, on a montré récemment que la fragilité de l'acide ascorbique à la chaleur était encore fonction de phénomènes d'oxydation, la conservation de son action antiscorbutique étant due à la présence de corps protecteurs thermolabiles.

Il a, en effet, été prouvé que ce facteur résistait à la chaleur, si l'on

avait pris soin auparavant d'éliminer des aliments l'oxygène intra-cellulaire.

Cette opération, irréalisable en cuisine, pourra peut-être un jour être accomplie industriellement et dès lors la consommation des conserves ne présentera plus aucun danger.

La vitamine D enfin a été reconnue comme très résistante à la chaleur par MAC COLLUM, GOLDBLATT, DE ZILVA, M<sup>me</sup> RANDOUIN.

Citons enfin pour terminer les travaux de EDDY et KOHMAN, GIROUD, MACHEBOEUF, JAVILLIER, PIERI.

Ces auteurs ont nettement mis en évidence la possibilité de conserver les vitamines à l'abri de l'oxygène. Ils ont en effet suivi des générations d'animaux (rat, cobaye) soumis exclusivement à des régimes stérilisés par la chaleur, sans jamais voir apparaître chez ces animaux un syndrome de carence.

En pratique, on conçoit donc aisément que certains modes de préparation (cuisson au four, à l'étouffée, dans des récipients bien clos, aliments saisis par pochade rapide dans l'eau bouillante, séjour court sur le gril) permettront de conserver assez facilement les vitamines B<sub>2</sub> et D, beaucoup moins bien A et B<sub>1</sub>.

Seule la vitamine C sera détruite par une cuisson prolongée.

Cette notion de la résistance de la plupart des vitamines à la chaleur, modifie donc complètement les idées qu'on se faisait sur les régimes de conserves, ces régimes n'étant pas, obligatoirement, comme on l'admit longtemps, des régimes de carence.

## ÉVOLUTION DES IDÉES MODERNES SUR LES VITAMINES

Les premiers auteurs qui s'occupèrent des vitamines envisageaient le problème du seul point de vue qualitatif. Ils avaient étudié les syndromes de carence et les avaient indissolublement liés à la présence ou à l'absence de vitamines de la ration. Pour ces auteurs, il existait un seuil, variable certes, suivant les individus, au-dessous duquel la quantité de vitamines à ingérer ne pouvait descendre sous peine de voir apparaître un syndrome de carence.

Toutes différentes sont les conceptions actuelles.

À côté des syndromes de carence où les vitamines jouent un rôle primordial, on a pu progressivement isoler un certain nombre d'états pathologiques qui semblent être en rapport avec un appauvrissement de l'organisme en ces substances.

La notion de la quantité de vitamine nécessaire à l'équilibre nutritif de l'organisme a pris dès lors une place prépondérante.

Les syndromes de carences nous sont apparus comme le terme ultime d'une longue série de troubles traduisant à des degrés divers l'appauvrissement progressif de la ration en vitamines.

De plus, l'étude plus poussée des maladies de carence nous a montré qu'il n'y avait aucun parallélisme entre ce qui se passe au laboratoire chez l'animal d'expérience, et ce qui se passe en clinique humaine.

Alors qu'on peut provoquer sur un animal, l'apparition d'un syndrome typique correspondant à l'absence d'une seule vitamine de sa ration, en clinique, on n'observe presque jamais un syndrome pur ; il s'agit le plus souvent d'une polyavitaminose, expression d'une carence multiple (MOURIQUAND et TRIoux).

En fait, les manifestations cliniques observées en pathologie humaine doivent leur pluralité et leur imprécision à la complexité des causes qui interviennent pour leur donner naissance.

Elles relèvent en effet, le plus souvent, de l'association d'un grave déséquilibre alimentaire, portant aussi bien sur les vitamines que sur les autres éléments de la ration, à des troubles endocriniens, à de intoxications, à certaines infections (MOURIQUAND).

Enfin, cet auteur, étudiant l'évolution des syndromes de carence, a montré l'existence de paravitaminose.

Tout syndrome de carence présenterait deux phases au cours de son évolution.

La première, caractérisée par des lésions d'avitaminoses spécifiques, serait facilement reversible par l'apport de la vitamine déficiente.

La seconde phase, par contre, est marquée par l'apparition de troubles non spécifiques, non reversibles par apport vitaminique. C'est l'ensemble de ces troubles que MOURIQUAND fait entrer dans le cadre nosologique de ce qu'il dénomme paravitaminose.

Cet auteur a appliqué cette conception à l'étude du scorbut. Il a décrit plusieurs stades dans l'évolution de cette maladie :

Un stade eutrophique pendant lequel apparaissent les lésions scorbutiques.

A ce stade, on ne note pas de dystrophies générales, la croissance persiste, il n'y a pas de chute de poids.

L'ingestion d'acide ascorbique à cette période fait régresser en quelques jours les troubles constatés.

Un stade dystrophique, divisé lui-même en deux périodes :

Pendant la 1<sup>re</sup> période, où, aux troubles indiqués précédemment se joint un amaigrissement progressif, l'acide ascorbique conserve toute son activité, guérissant les lésions du scorbut et écartant la dystrophie générale.

A la seconde période, marquée par l'apparition de la diarrhée, on note par contre une dissociation dans l'action de la vitamine C. Celle-ci, en effet, tout en jugulant la diarrhée et les lésions spécifiques relevant du scorbut, reste impuissante à enrayer l'évolution d'autres troubles, non spécifiques ceux-là, qui traduisent une profonde dénutrition organique, facteur de dystrophie générale.

On conçoit donc aisément qu'il soit difficile de trouver à ce stade

ultime une relation entre le syndrome clinique observé et l'avitaminose causale.

**Les carences inapparentes.** — Nous venons de voir que l'apparition d'un syndrome de carence n'exprimait nullement le seuil à partir duquel l'organisme manque de vitamines et qu'il est impossible de se baser sur l'apparition de ce syndrome ou sur sa guérison par administration de vitamine pour déterminer les besoins organiques en ces substances.

Les travaux de Mouriquand sur la fréquence des carences inapparentes en ont donné une nouvelle preuve.

Pour cet auteur en effet, toutes les avitaminoses semblent passer par une phase inapparente pendant laquelle le déséquilibre nutritif ne se manifeste par aucun signe.

Elles ne seraient révélées que grâce à l'intervention de certains facteurs tels que, déséquilibre alimentaire, infection, intoxication, croissance, gestation, variations météorologiques.

C'est un traumatisme, une opération qui, dans le béri-béri, peuvent jouer ce rôle (Fabry).

Dans les cas d'avitaminose C rapportés par Hess, seule l'infection grippale révéla la carence inapparente.

Un autre fait du même ordre est à citer et fut mis en lumière par certains auteurs : c'est la prédominance des épidémies en hiver et au printemps et la possibilité de carence en certaines vitamines pendant cette période dans les grandes collectivités.

Cette notion, si elle se trouvait confirmée, ouvrirait alors des horizons nouveaux, d'une portée considérable, à la médecine préventive.

Enfin, Mouriquand a montré expérimentalement l'influence de l'hypo-alimentation et de la déshydratation dans la genèse des carences inapparentes, les signes de scorbut étant d'autant moins nets que la nutrition générale est moins bonne.

**Les carences frustes.** — Les carences frustes, particulièrement fréquentes en clinique humaine, sont à la base de la plupart des états pathologiques témoins d'un appauvrissement de l'organisme en vitamines.

Mais leur séméiologie est très éloignée du tableau classique de la maladie de carence. Il n'existe plus pour ces carences frustes de tests cliniques rigoureux permettant d'en mesurer le degré.

Elles se traduisent en effet par des syndromes incomplets dont les signes sont à un tel point atténués ou déformés qu'il est pour le moins difficile de rapporter l'affection constatée à la carence causale. Seule, dans ce cas, une enquête précise sur l'alimentation du sujet pourra orienter le diagnostic vers les maladies de carence et permettre un traitement rapidement efficace.

Nous allons maintenant rapidement passer en revue les états pathologiques imputables aux carences frustes en vitamines.

La carence partielle en vitamine A ne détermine jamais l'apparition

d'un syndrome xérophthalmique ; mais par contre, à l'occasion de régime riche en hydrate de carbone, on peut voir apparaître chez les sujets carencés un syndrome héméialopique, des troubles gastriques.

Chez l'enfant, on constate assez fréquemment des troubles d'irritation palpébrale ou cornéenne qui relèveraient suivant VON EULER d'une carence en vitamine A ; c'est dans ces cas, que l'examen de l'œil au biomicroscope, préconisé par Mouriquand, pourrait déceler des lésions cornéennes microscopiques, indice d'une carence fruste en facteur A.

Enfin, chez l'enfant sous-alimenté en particulier, on devra toujours soupçonner une avitaminose A fruste et étudier de près le régime alimentaire en présence de troubles digestifs inexplicables.

Les carences frustes en vitamine C sont relativement fréquentes, surtout en hiver et au printemps, périodes pendant lesquelles l'alimentation apporte en quantité insuffisante ces vecteurs d'acide ascorbique que sont les fruits et les légumes frais.

C'est ainsi que DEMOLE a pensé que certaines asthénies printanières chez l'écolier pouvaient être le fait d'une carence partielle en facteur C.

L'avitaminose C fruste se manifeste par des signes cliniques peu nets et non spécifiques : ce sont des anémies du type chlorotique, des retards de la marche, des troubles digestifs divers.

En ce qui concerne la vitamine D, on sait à l'heure actuelle l'importance du rôle joué par une carence fruste en ce facteur, dans l'apparition du pré-rachitisme ; cette forme atténuée du rachitisme, observée si fréquemment de nos jours, ne se traduit souvent par aucun signe clinique et, dans ce cas, seule la radiographie permet de mettre en évidence une décalcification des régions di-épiphysaires.

Enfin les carences frustes en vitamine B sont particulièrement fréquentes, d'autant plus que la carence d'apport est souvent complétée par une carence d'absorption.

Chez le nourrisson, elles se traduisent par de l'anorexie, de la constipation et un arrêt de la croissance pondérale.

D'évolution lente, ces formes frustes d'avitaminose B aboutissent rarement au béri-béri typique ; le plus souvent elles engendrent l'apparition d'un état hypotrophique particulier, caractérisé par une mauvaise nutrition cellulaire et une diminution de la résistance aux infections.

Chez le grand enfant et l'adulte, les fautes dans l'hygiène alimentaire, telles que l'abus des mets riches en hydrates de carbone et l'usage d'aliments privés de facteur B comme le pain blanc, le riz poli, semblent avoir déterminé une recrudescence des carences frustes en vitamine B.

On incrimine en particulier cette carence non seulement dans l'étiologie de certains troubles digestifs, proches de ceux constatés chez le nourrisson, mais encore dans celle de certains états de dénutrition avec chute du poids, hypotension, asthénie musculaire et nerveuse.

Nous voyons donc, d'après cette étude sommaire, la multiplicité des formes que peuvent revêtir les carences frustes en vitamines et le rôle

joué par celles-ci dans la genèse d'un certain nombre d'états pathologiques : rôle de l'avitaminose C dans certaines lésions sanguines ou buccales.

Rôle de l'avitaminose B dans l'étiologie de certains syndromes digestifs.

Rôle de l'avitaminose A dans l'éclosion d'affections oculaires variées.

**Idées nouvelles à la suite des travaux de Szent-Györgyi.** — Faisant suite aux notions d'acquisition relativement récente sur les carences inapparentes et les carences frustes, voici que les recherches de Szent-Györgyi viennent d'apporter au problème des vitamines une contribution d'une importance capitale et bouleverser complètement les idées qu'on se faisait jusqu'à présent sur les quantités de vitamines nécessaires au parfait fonctionnement organique.

Toutes les études qui furent faites jusqu'ici sur les besoins de l'organisme en vitamines reposaient sur la recherche d'une expression clinique traduisant l'appauvrissement organique en ces facteurs.

Or les travaux de Szent-Györgyi tendent à démontrer qu'il n'existe aucun critère clinique sur lequel on puisse se baser pour apprécier ces besoins.

Pour cet auteur, en effet, la carence en vitamine est antérieure à l'apparition de tout signe pathologique, et la quantité minima de facteur nécessaire chaque jour est infiniment supérieure à celle qui suffit à éviter l'éclosion des troubles de carence ou de précarence.

Szent-Györgyi s'est attaché à mesurer le degré d'avitaminose non plus en se basant sur l'apparition d'un symptôme clinique, mais en suivant les concentrations d'acide ascorbique dans l'organisme. C'est ainsi qu'il a montré qu'au 5<sup>e</sup> jour d'un régime sans acide ascorbique les dosages de cette substance dans l'organisme indiquent une concentration très basse alors que le poids reste normal.

De même IRVING et RICHARD ont montré que dans l'avitaminose C on pouvait déceler de graves troubles histologiques alors que la courbe de poids continue à monter.

Szent-Györgyi estime que pour le cobaye la dose journalière d'acide ascorbique nécessaire pour obtenir chez cet animal une santé parfaite coïncide avec la dose de saturation, fixée par S. ZILVA à 20 milligrammes.

Il semble donc qu'il ne suffit plus de déterminer la dose minima de vitamines suffisante pour empêcher l'éclosion de troubles, mais qu'il faut plutôt s'efforcer de trouver la dose optima nécessaire, qui permettra à l'organisme de faire face à toutes les éventualités et assurera à l'individu la plus grande résistance à la maladie.

Comme le dit Szent-Györgyi : « la quantité de vitamines C indispensable ne sera plus celle avec laquelle on n'est pas encore malade, mais bien celle avec laquelle la santé ne peut plus être améliorée ».

A ce point de vue, les évaluations qui furent faites jusqu'ici semblent bien insuffisantes ; et Szent-Györgyi préconise comme dose convenable la

dose de saturation. Or les besoins de l'organisme ne sont pas fixes ; ils varient dans certaines conditions et en particulier au cours de certaines maladies infectieuses où ces besoins sont très augmentés.

C'est dans ces cas, donc, où une déficience en vitamine existe, qu'un apport supplémentaire de ces éléments sera nécessaire.

En fait quand il s'agit d'évaluer la quantité de vitamines nécessaire par jour il ne faut plus songer à la dose minima quotidienne utilisée mais à la quantité de vitamines mise en réserve par l'organisme.

**Les hypervitaminoses.** — Cette notion des hypervitaminoses pour être récente n'en est pas moins essentielle. On connaît assez mal les accidents qu'elles provoquent et encore moins les doses de chaque vitamine, susceptibles de provoquer leur apparition. Néanmoins depuis quelques années on a mis en évidence un certain nombre de troubles dans lesquels on peut les incriminer.

C'est ainsi que l'hypervitaminose A se traduit par la teinte jaune, légèrement orangée, des téguments et par une notable diminution du métabolisme basal. On rencontre cette hypervitaminose chez les grands mangeurs de légumes verts ; elle semble survenir quand le foie est débordé par un apport de carotène incessant et que ses réserves sont à leur taux maximum.

L'excès de vitamines B<sub>1</sub> aurait une véritable action toxique sur l'organisme (RANDOUIN).

L'hypervitaminose C semble capable d'activer le développement des néoplasmes pour certains auteurs (MOREL, ARLOING et JOSSEERAND).

Enfin on connaît depuis longtemps les accidents que peut provoquer l'hypervitaminose D : ce sont soit calcifications au niveau de certains organes (aorte, reins), soit des altérations osseuses assez proches de celles provoquées par le rachitisme.

Ces accidents peuvent apparaître chez les enfants trop exposés en temps et fréquents aux O. V. (Marfan).

**L'équilibre alimentaire indispensable.** — En fait, comme nous l'avons vu à propos des substances énergétiques, un équilibre doit nécessairement exister dans la ration en ce qui concerne les vitamines.

Il existe pour ces substances une marge, assez grande il est vrai, hors de laquelle apparaissent des accidents de gravité variable soit d'hypo, soit d'hypervitaminose.

Le but que devra poursuivre le médecin, en établissant un régime alimentaire, sera de déterminer la quantité optima de vitamine nécessaire à maintenir en équilibre harmonieux toutes les fonctions organiques.

Mais cela ne suffira pas, il lui faudra encore déterminer les rapports devant exister entre les quantités de chaque vitamine et les rapports unissant celles-ci aux autres éléments de la ration.

**Variations des besoins en vitamines de l'organisme.** — A côté des

carences alimentaires en vitamine, faciles à corriger, après un examen attentif du régime, il existe une série de carences relevant d'états pathologiques, dont le diagnostic ne sera pas toujours aisé.

C'est ainsi qu'une affection digestive chronique semble capable d'entraîner partiellement l'absorption des vitamines et que les fermentations intestinales favorisent leur destruction.

De même certains troubles hépatiques semblent agir sur l'utilisation des vitamines en modifiant leur métabolisme.

C'est dans ces cas qu'on pourra voir apparaître certaines avitaminoses (avitaminose B au cours des cirrhoses).

Par ces quelques exemples, on voit qu'une carence alimentaire pourra, en provoquant des troubles digestifs, être la cause d'une carence digestive dont les effets aggraveront les désordres organiques occasionnés par la première. De plus, il apparaît avec évidence que les besoins de l'organisme en vitamines subiront des variations importantes suivant le degré d'intégrité des fonctions organiques et que ces besoins augmenteront dans des proportions notables si une partie des vitamines absorbées ne sont pas assimilées par l'organisme.

## BESOINS INFANTILES EN VITAMINES

L'importance qu'a pris le problème des vitamines dans l'alimentation, à la suite des acquisitions récemment faites dans ce domaine, et surtout l'introduction dans ce problème d'une ration quantitative, ont mis le médecin dans l'obligation d'apprécier non seulement la présence, mais encore la quantité de vitamines existant dans la ration alimentaire.

Pour que cela soit possible, il a donc fallu mettre à sa disposition un certain nombre de renseignements numériques concernant la teneur des différents aliments en vitamines. C'est ainsi qu'à l'analyse qualitative, qui se contentait de rechercher la présence ou l'absence de telle ou telle vitamine de l'aliment analysé, est venue se joindre l'analyse quantitative qui permet de mesurer les proportions dans lesquelles ces facteurs entrent dans chaque aliment.

Depuis quelques années, les recherches concernant la teneur des substances alimentaires en vitamines se sont multipliées à un point tel que le médecin dispose à l'heure actuelle d'un nombre important de données numériques lui permettant d'évaluer avec une précision relative la teneur des régimes en facteurs actifs.

Certains auteurs ont même jugé bon, devant l'abondance et la variété des résultats publiés, de grouper et de classer les chiffres prélevés dans ces nombreux travaux pour ne retenir, après comparaison, que ceux pour lesquels des recoupements successifs avaient confirmé l'exactitude.

Des tables d'alimentation furent établies. Elles indiquent pour chaque aliment les vitamines présentes et leur teneur, et fournissent au médecin

des bases sérieuses d'appréciation pour l'établissement d'un régime.

Néanmoins, ces tables récapitulatives, telles qu'elles existent à l'heure actuelle, présentent de grosses lacunes, provenant de l'insuffisance des sources auxquelles leurs auteurs ont dû se reporter pour les établir.

Jusqu'à présent, en effet, les travaux concernant la teneur des aliments en vitamine n'ont porté que sur les facteurs A B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, D. Cela vient du fait, que seules ces vitamines fondamentales nous sont assez bien connues pour qu'on puisse les étudier d'un point de vue quantitatif.

Les autres facteurs, vitamines E, vitamines PP, vitamines K sont encore à la phase d'expérimentation, et si certaines d'entre elles ont pu être identifiées à un corps chimique, il n'en reste pas moins que les recherches sont, en ce qui les concerne, trop peu avancées pour qu'il soit possible de déterminer avec une certaine précision la teneur des aliments en ces substances.

Pour la vitamine E par exemple, tout dosage a été impossible jusqu'ici et on s'est contenté d'indiquer sa présence dans un certain nombre d'aliments.

Les vitamines fondamentales, elles-mêmes en raison des difficultés que comporte leur dosage, n'ont pu être étudiées que dans un petit nombre d'aliments.

D'ailleurs, même pour les vitamines fondamentales, les difficultés du dosage n'ont pas permis de faire un travail complet jusqu'à présent et les chiffres donnés ne concernent qu'un nombre d'aliments relativement faible.

C'est ainsi que si certains poissons ont été bien étudiés du point de vue de leur teneur en vitamines (tels que le hareng, la sardine, l'anguille, le thon, le saumon, la lamproie) il en est d'autres comme le merlan, le maquereau, la raie, le colin, la plupart des poissons d'eau douce, si fréquemment utilisés dans l'alimentation, pour lesquels aucun chiffre n'est donné.

Or, nous voyons d'après les tables d'alimentation, l'importance des poissons comme source de vitamines A et D, mais aussi l'extrême variabilité des teneurs en ces substances, suivant l'espèce considérée.

Alors que l'anguille possède 20 000 unités de vitamines A pour 100 grammes, le hareng, la sardine n'en possèdent que 300, et si le thon apporte 85 000 unités de vitamines D, la lamproie n'en apporte que 80.

Pour les fromages, nous ne possédons pour ainsi dire pas de chiffres.

Enfin, pour un certain nombre d'aliments, les calculs n'ont été faits que pour 1, 2, plus rarement 3 vitamines. Tel est le cas du beurre, des œufs.

D'autre part, il faut tenir compte des difficultés auxquelles se sont heurtés les auteurs qui ont établi les tables d'alimentation. Ceux-ci ont en effet, pour établir ces tables, fait appel à de très nombreux documents ; or la comparaison des chiffres fournis par les biologistes et les chimistes qui procédèrent aux analyses, nous montre à quel point les résultats diffèrent suivant leur origine.

Cela tient à un certain nombre de causes dont voici les principales :

*LE CHOIX DES UNITÉS.* — Jusqu'en 1934, date à laquelle le Comité d'hygiène de la S. D. N. procéda à la standardisation des vitamines, et décida de définir un étalon et une unité internationale pour chaque vitamine, les chercheurs avaient employé pour doser celles-ci des unités souvent très différentes.

A la suite des travaux de la S. D. N. les décisions suivantes furent prises :

- Pour la vitamine C ;
- vitamine B<sub>1</sub> ;
- vitamine A ;
- vitamine D.

Néanmoins, pour pouvoir bénéficier des recherches antérieures à cette décision, il fallut déterminer des coefficients de rapport entre les diverses unités admises jusque-là et les unités internationales définies par la S. D. N.

C'est sur ce point qu'apparurent alors les divergences.

Pour la vitamine B<sub>1</sub> par exemple DRUMMOND estime que l'unité internationale vaut 4 unités Sherman ou unités biologiques (rats) alors que d'autres auteurs (WATERMANN et AMMERMAN) pensent que l'unité internationale ne vaut que 2 unités Sherman.

Pour la vitamine A, l'unité Sherman vaudrait selon COOK, RUSSEL, 1,4 unités internationales ; Meig pense par contre que l'unité Sherman doit être évaluée à moins de 0,5 unité internationale.

*LES PROCÉDÉS DE DOSAGE.* — Les méthodes analytiques usitées sont en effet fort différentes suivant les auteurs.

Certains ont adopté des procédés de dosage biologique. Dans ce cas les résultats obtenus varient suivant l'animal d'expérience choisi. Pour la vitamine B<sub>1</sub> en particulier, il n'est pas indifférent d'utiliser soit le rat, soit le pigeon.

Enfin le choix du régime<sup>1</sup> carencé n'est pas non plus sans importance.

D'autres auteurs emploient de préférence des méthodes de dosage direct ; là encore les résultats diffèrent suivant le procédé utilisé.

C'est ainsi que pour la vitamine C on a mis au point un certain nombre de méthodes.

Soit des méthodes proprement chimiques — dosage à l'iode (Schiapparelli et Buogo, Schröder), méthode de Tillmann et Hirsch.

Soit des méthodes histo-chimiques par l'azotate d'Ag (Giroud).

Soit des procédés spectroscopiques et spectrophotométriques.

Toutes ces méthodes, de valeurs inégales, donnent des résultats très variables, difficiles à comparer.

*LA DATE DES ANALYSES.* — Le fait qu'un dosage est antérieur ou postérieur à certaine découverte peut modifier complètement les résultats obtenus. Ceci est particulièrement évident en ce qui concerne le

groupe des vitamines B. Jusqu'à la scission de ce groupe en plusieurs facteurs, on faisait les dosages sur la vitamine B en bloc, alors que maintenant les dosages sont faits séparément pour les vitamines B<sub>1</sub> et B<sub>2</sub>.

Enfin la nature même des vitamines, leurs sources, sont, indépendamment des causes déjà énumérées, susceptibles de faire varier considérablement les résultats.

En effet la teneur d'un même aliment en vitamines varie suivant la provenance.

*VARIATIONS DES TENEURS EN VITAMINES SUIVANT LES ALIMENTS ET POUR UN MÊME ALIMENT.* — Nous venons de voir les difficultés d'ordre technique, auxquelles se sont heurtés les auteurs qui ont entrepris de composer des tables d'alimentation.

Mais il en est d'autres, pour le moins aussi sérieuses par les erreurs qu'elles peuvent déterminer, tenant à la nature même des aliments étudiés, et dont les conséquences se font sentir jusque dans les applications pratiques.

C'est, en premier lieu, les différences existant dans la teneur en vitamine pour les aliments d'une même famille.

Alors que pour ces aliments, les taux et les rapports existant entre protides, lipides, glucides, restent à peu près fixes, la quantité de vitamines peut varier dans des proportions considérables.

Il est donc impossible, d'une part d'étendre les résultats obtenus par dosage d'un aliment, aux aliments de la même famille et d'autre part de remplacer dans la ration un aliment par un autre, pratiquement semblable au point de vue énergétique.

Nous voyons par cela, que, si nous bornons nos efforts à équilibrer la ration alimentaire du seul point de vue énergétique, sans tenir compte de la nature des aliments et de leur richesse en vitamines, nous aboutirons à des déséquilibres alimentaires importants. Car, en effet, si les causes d'erreurs sont minimales quand on évalue les substances énergétiques, elles deviennent considérables lorsqu'on procède à une appréciation quantitative des vitamines.

C'est ainsi que des quantités infimes d'aliments, négligeables par leur valeur énergétique contiennent des taux de vitamines particulièrement importants et constituent pour l'organisme un apport précieux en ces substances. C'est le cas du persil, dont 100 grammes contiennent 100 000 unités internationales de vitamines A ; de la tomate dont 100 grammes contiennent 33 milligrammes d'acide ascorbique et 700 unités internationales de vitamines A.

Ces chiffres montrent clairement à quel point l'importance de l'assaisonnement est grande.

La difficulté s'accroît d'ailleurs encore, si l'on considère que pour un même aliment, les teneurs en vitamines varient suivant la saison, la provenance, le climat, la préparation des plats, la cuisson, etc.



les quantités de vitamines nécessaires au bon équilibre des fonctions organiques infantiles.

Devant l'importance qu'a prise de nos jours la notion quantitative dans le problème des vitamines, de nombreux auteurs se sont en effet attachés à déterminer les besoins théoriques de l'organisme humain en ces facteurs.

Malheureusement, si jusqu'à présent ces auteurs ont assez bien étudié l'alimentation de l'adulte du point de vue richesse en vitamines, les recherches concernant les besoins de l'enfant en ces substances sont trop incomplètes pour qu'on puisse considérer les chiffres donnés comme définitifs.

On comprend d'ailleurs aisément les difficultés auxquelles se sont heurtés les chercheurs quand il s'est agi de déterminer avec précision ces besoins; l'extrême variabilité de ceux-ci au cours de la croissance d'une part, les nombreuses causes d'erreurs entrant dans l'appréciation quantitative de la teneur des rations en vitamines d'autre part, sont autant d'obstacles à l'évaluation exacte de ces besoins.

Nous citerons néanmoins les quelques travaux entrepris à ce sujet.

Voici entre autres indications, celles données par UZAN dans « Vitamines des aliments. Paris, 1938 », concernant les besoins en vitamines par 24 heures chez l'enfant :

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Vitamine A.        | 2 500 U. I.     |
| — B <sub>1</sub> . | 400 —           |
| — B <sub>2</sub> . | 600 U. Bourquin |
| — C.               | 800 U. I.       |
| — D.               | 750 —           |

Ces chiffres proviennent des travaux de Daniel et Munsel (1927), modifiés par les travaux de Rose (1933), Henry (1935), Wendt (1936), Neuweiler (1936) pour la vitamine A.

Stepp et Kuhnau (1933), Müller (1935) pour la vitamine B.

Demole (1935), Baumann (1936), Towk et Neufeld (1936), Windenbauer (1936), Gaetghens et Werner (1937) pour la vitamine C.

Pour l'adulte, les mêmes auteurs donnent comme chiffres :

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Vitamine A.        | 3 000 |
| — B <sub>1</sub> . | 400   |
| — B <sub>2</sub> . | 600   |
| — C.               | 300   |
| — D.               | 200   |

Il faudrait donc une quantité de vitamines C et D supérieure chez l'enfant à celle qui est nécessaire à l'adulte.

Comparons encore ces chiffres à ceux donnés pour l'adulte par différents auteurs.

J. C. Drummond, Baker et Wright donnent comme quantité par 24 heures en étudiant les régimes modernes anglais :

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Vitamine A. . . . .        | 2 000 Un. int. |
| — B <sub>1</sub> . . . . . | 500 —          |
| — C. . . . .               | 1 400 —        |

Enfin Codvelle, s'inspirant des idées de Szent-Gyorgyi chercha à déterminer pour la vitamine C, non plus la quantité nécessaire à l'entretien des fonctions organiques, mais la quantité qu'il fallait pour obtenir une saturation de l'organisme, la dose de vitamines nécessaire étant superposable pour cet auteur à la dose de saturation.

Il procéda ainsi à la recherche de la vitamine C dans les urines à l'aide du 2-6-dichloro-indophénol ; l'étude de l'élimination du facteur C lui permit de penser que vraisemblablement la plus grande partie de l'acide ascorbique ingéré était mise en réserve.

Selon Codvelle, il faudrait dépasser une dose relativement considérable de vitamines C (100 milligrammes) pour voir apparaître ce produit dans l'urine ; cette mise en réserve témoignerait pour lui d'une carence latente chez les sujets étudiés.

Tenant compte de ces observations, Codvelle fixe donc les besoins réels de l'adulte en vitamines C à 100 milligrammes par jour et il prouve que cette dose est rarement atteinte dans les régimes ordinaires.

De toute façon, il semble bien difficile de déterminer tant pour l'adulte que pour l'enfant, la quantité de vitamines nécessaire. Celle-ci est en effet fonction d'un certain nombre de facteurs, tant alimentaires que physiologiques, dont la variabilité d'un sujet à l'autre est considérable.

Facteurs alimentaires, ce sont les teneurs des régimes en substances énergétiques ou minérales. Nous savons déjà l'importance des rapports existant entre ces derniers éléments et les vitamines.

Nous retiendrons comme particulièrement démonstratif celui qui lie la vitamine B aux glucides.

Facteurs physiologiques, c'est l'intégrité des diverses fonctions organiques et en particulier des fonctions d'assimilation à l'égard des vitamines. C'est également l'influence des sécrétions endocrines dont l'action semble si souvent similaire à celle des vitamines.

Tout se passe en somme dans l'organisme, comme si celui-ci était constamment à la recherche d'un équilibre qu'il ne pourrait atteindre. Dans le jeu complexe des fonctions vitales tant de facteurs divers se liguent ou s'opposent qu'il semble bien difficile de pouvoir déterminer la part quantitative qui revient à chacun d'eux. Si cette question paraît avoir été résolue favorablement en ce qui concerne les substances énergétiques et minérales, il n'en est pas encore de même pour les vitamines. Leur impondérabilité d'une part, l'extrême variabilité qui préside à leur évaluation quantitative d'autre part, sont autant de facteurs qui rendent difficile la détermination des lésions organiques de l'enfant en ces substances.

Mais, si de nombreux points restent encore obscurs dans la connaissance des vitamines, il en est un sur lequel tous les chercheurs sont d'accord ; c'est la nécessité de leur présence en quantité suffisante dans la ration alimentaire.

Chez l'enfant, en particulier, ce besoin en vitamines est capital, et, dans l'impossibilité où nous nous trouvons de fixer avec précision les quantités de vitamines nécessaires à l'organisme infantile, nous concluons en insistant une fois encore sur cette notion : que pour être sûr que l'enfant trouve dans son alimentation les éléments dont il a besoin, ce n'est pas un minimum de vitamines qu'il faudra fixer, mais un optimum.

---

## CHAPITRE IV

### NATURE DU TRAVAIL ENTREPRIS

De tous les travaux que nous venons de relater concernant les vitamines, nous retiendrons qu'il est aussi nécessaire pour le médecin de connaître les quantités de vitamines absorbées chaque jour, que de doser les substances énergétiques des régimes et de mesurer la ration calorique quotidienne.

Nous nous sommes donc efforcés au cours de l'enquête que nous avons menée sur l'alimentation des collectivités d'enfants de préciser non seulement la valeur de la ration alimentaire au point de vue énergétique, mais aussi sa valeur au point de vue vitamines.

De plus, désirant rendre plus complète cette étude, nous avons pensé faire œuvre utile en appréciant la teneur des rations alimentaires en certains principes minéraux tels que le phosphore, le calcium, le fer, particulièrement utiles à l'enfant au cours de sa croissance.

Ce travail nous fut d'ailleurs relativement facilité grâce à l'abondance des données numériques dont nous disposions.

Nous devons en effet à l'obligeance des directeurs de centres d'hébergement du département de Maine-et-Loire, d'avoir pu réunir un certain nombre de renseignements concernant l'alimentation des enfants qui leur furent confiés pendant la période qui s'étend de septembre 1939 à août 1940.

La collectivité d'enfants sur laquelle porte ce travail était particulièrement importante, puisqu'elle groupait plus de 2 000 enfants de tous âges, répartis en plusieurs centres d'hébergement.

Parmi ceux-ci nous en avons choisi quatre, pour procéder à une étude minutieuse des régimes alimentaires. Ce choix fut, nous l'assurons, uniquement conditionné par la nature et la précision des renseignements et des chiffres fournis.

Nous pouvons néanmoins affirmer que l'étude de l'alimentation dans ces quatre centres, qui réunissaient 500 enfants, est l'expression exacte de ce qui fut observé dans l'ensemble de la collectivité, et que les résultats que nous avons obtenus, pour restreints qu'ils furent, puisqu'ils ne s'appli-

quaient qu'au 1/4 de l'effectif total des centres, n'en conservent pas moins leur valeur, étendus à toute la collectivité.

Dans ce travail, nous nous sommes donc attachés à traduire en chiffres, les quantités de protides, lipides et glucides d'une part, celles de P, Fe et Ca d'autre part absorbées chaque jour par les enfants de nos centres.

Nous avons également évalué la ration alimentaire au point de vue calorique en faisant nos calculs sur la base de l'équivalence calorique la plus couramment admise, 1 gramme de protide, lipide et glucide dégageant respectivement en brûlant une quantité de chaleur de 4<sup>cal</sup>, 1, 9, 3, 4, 1.

Enfin, nous avons complété cette étude en appréciant la ration quantitative de vitamines apportée quotidiennement par l'alimentation.

Pour cela, nous avons pris les menus jour par jour à différentes périodes de l'année et nous les avons étudiés du point de vue teneur en ces diverses substances.

Nous avons ainsi procédé à des évaluations aussi précises que possible pour les rations alimentaires quotidiennes pendant les mois de janvier, avril et juillet 1940.

En ce qui concerne les substances énergétiques et les sels minéraux, le désir d'obtenir des résultats homogènes et comparables nous a conduit à faire exclusivement appel aux tables de composition des aliments de M<sup>me</sup> Randouin.

Pour ces mêmes substances, nous avons apporté aux résultats les corrections nécessaires en tenant compte des pourcentages de pertes à la cuisson.

Très variables suivant le mode de cuisson adopté, ces pertes sont pour certains aliments très importantes surtout en ce qui concerne les substances minérales. Le fait de les négliger aurait apporté dans l'appréciation de nos régimes des modifications considérables en particulier dans la teneur de nos mesures en P, Fe, Ca.

Dans l'appréciation de la valeur de nos régimes en fonction de leur teneur en vitamines, nous nous sommes heurtés aux nombreuses difficultés, déjà énumérées, tenant à l'imprécision et quelquefois à l'inexactitude des données numériques dont nous disposons.

Pour éviter les erreurs d'interprétation pouvant provenir des unités employées et des méthodes de dosage, nous n'avons encore utilisé pour ces calculs qu'une table de composition des aliments, celle que M<sup>me</sup> Randouin a publiée dans « Vues actuelles sur le Problème de l'Alimentation », Paris, 1937, qui tout en ayant l'avantage d'être le résultat de la compilation de très nombreux travaux tant français qu'étrangers, reproduit les chiffres admis par la plupart des auteurs.

Suivant encore ces tables dans le choix des unités, nous avons adopté : l'unité internationale pour les vitamines A, B<sub>1</sub>, D ; le milligramme pour la vitamine C, l'unité Bourquin pour la vitamine B<sub>2</sub>.

## L'ALIMENTATION DE NOS CENTRES D'HÉBERGEMENT

Dans ce chapitre exclusivement consacré à l'alimentation de nos centres, nous allons maintenant passer en revue les régimes qu'il nous a été possible de rassembler et d'étudier au cours de 9 mois de guerre.

Dans chacun des quatre centres que nous avons retenu pour la précision des chiffres transmis, nous distinguerons trois périodes correspondant à trois types de menus ; menu d'hiver (janvier), menu de printemps (mars) et menu d'été (juillet).

Cette distinction tient bien entendu à des modalités de régime en rapport avec les possibilités de ravitaillement saisonnier.

Pour chaque période, nous avons pris une semaine, et nous avons transcrit les menus de cette semaine, jour par jour ; ceux-ci revenant périodiquement suivant un système hebdomadaire, nous avons reproduit ainsi les menus d'un trimestre.

Pour plus de commodités, nous étudierons chaque centre séparément, par l'intermédiaire d'une succession de tableaux. Ceux-ci montreront mieux que des phrases, ce que fut l'alimentation de nos centres.

Voici d'abord en quelques mots, schématiquement exposé, l'ordre suivant lequel ces tableaux se succéderont pour chaque centre.

Au début nous reproduisons quelques renseignements généraux concernant le centre. (Nombre d'enfants, sexe, âge, poids moyen, etc...)

Dans le tableau qui suit, nous indiquons les menus de chaque jour (petit déjeuner, déjeuner, dîner) en faisant suivre chaque plat des quantités respectives d'aliments entrant dans sa composition.

Enfin pour chacun des plats composant les menus, nous avons porté en regard, leur teneur en protides, lipides, glucides, sels minéraux (P, Fe, Ca) et vitamines. Mais afin de faciliter nos calculs, nous avons traduit en chiffres, une fois pour toutes et pour chaque semaine, les aliments existant constamment en qualité et en quantité dans la ration alimentaire quotidienne. Ce sont ces chiffres que nous avons fait figurer au début de ce premier tableau.

Puis dans un deuxième tableau, nous avons donné, après conversion en calories des quantités de protides, lipides et glucides absorbées chaque jour, la ration calorique quotidienne.

Dans un troisième tableau nous avons reproduit, pour condenser nos résultats, les chiffres traduisant la moyenne des données numériques calculées précédemment pour chaque semaine étudiée en janvier, mars et juillet.

Ces chiffres correspondent à la valeur calorique moyenne de la ration alimentaire quotidienne, ainsi qu'à la quantité moyenne de phosphore, fer, calcium et vitamines ingérée chaque jour par les enfants de nos centres.

Ils montreront de façon évidente que l'alimentation de ceux-ci fut très substantielle.

Rapportant enfin toutes ces données au kilogramme de poids corporel, nous avons pu dresser un dernier tableau très évocateur de la richesse des rations alimentaires quotidiennes.

La lecture de ce dernier tableau montrera entre autres faits intéressants que les données reproduites sont très voisines de celles publiées par la plupart des auteurs français et étrangers.

En ce qui concerne les vitamines, nous n'avons pas jugé opportun de dresser de tels tableaux, en raison des grandes variations qui existent d'un jour à l'autre pour ces substances, dans l'alimentation.

Qu'il nous suffise de constater que, dans l'ensemble, les vitamines sont présentes en quantité nettement suffisante dans les rations alimentaires de nos enfants.

Utilisant enfin pour terminer les données numériques dont nous disposions, nous avons établi quelques rapports  $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$  et  $\frac{\text{protides végétales}}{\text{protides animales}}$ .

Ce sont quelques exemples de ces rapports qui termineront ce travail. Leur étude nous permet de constater que les éléments dont ils sont constitués se trouvaient en proportions satisfaisantes dans les rations alimentaires étudiées. En ce qui les concerne, nous pouvons donc considérer ces rations comme appartenant à un régime bien équilibré.

---

## CONCLUSIONS

---

### PREMIÈRE PARTIE.

#### SOURCES DE CE TRAVAIL

Cette étude a porté sur une collectivité d'enfants des écoles de la ville de Paris repliés dans le département de Maine-et-Loire, en septembre 1939. Cette collectivité groupant 2 000 enfants environ, de tous âges, était formée d'éléments provenant des quartiers populeux des XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> arrondissements de Paris.

Le recrutement particulièrement déshérité de ces centres contribuera, pour une grande part, à faire ressortir, dans ces conclusions, le rôle essentiel que peut jouer une bonne hygiène alimentaire et générale dans le développement harmonieux des enfants.

L'importance de la collectivité étudiée, de par le nombre et la qualité des enfants hébergés, donne, à ce modeste travail, croyons-nous, une portée qui dépasse le cadre, en apparence restreint, dans lequel il fut fait.

Il nous semble qu'il peut présenter un intérêt d'ordre général et qu'il pourra, nous l'espérons, servir de base comme élément de comparaison, en vue de recherches ultérieures.

En effet, il importe d'insister d'emblée sur ce fait que la subsistance de ce groupement put, grâce à une organisation parfaite et à l'exploitation des ressources locales, être réalisée avec un minimum de frais, l'allocation réservée à l'alimentation ne dépassant pas six francs par jour.

Il faut, bien entendu, tenir compte, dans l'appréciation de cette somme, que l'objet de cette étude se situe entre septembre 1939 et juillet 1940. Il n'empêche que, si nous croyons avoir démontré que les enfants étudiés ont bénéficié d'un régime leur donnant l'apport vraiment nécessaire à leur développement, nous pouvons également croire qu'il a été réalisé dans les conditions les plus économiques et avec le minimum budgétaire.

2<sup>e</sup> PARTIE

LES RÉSULTATS OBTENUS

Les données numériques que nous avons calculées et reproduites traduisant la richesse des rations alimentaires en leurs différents éléments constitutifs se passent de commentaires.

Elles correspondent à un régime alimentaire remarquablement équilibré et à une valeur calorique très élevée.

Les chiffres donnés pour les rations quotidiennes en protides, lipides, glucides, sels minéraux et vitamines sont, en effet, très proches de ceux communiqués par la plupart des auteurs.

Enfin, les différents rapports unissant les éléments de la ration correspondaient, dans l'ensemble, à l'optimum exigé pour qu'on puisse parler d'un régime bien équilibré.

Il n'y a donc rien d'étonnant, dans ces conditions, à ce que nos enfants aient profité au maximum de leur séjour dans les centres.

Leur développement, tant statural que pondéral, fut remarquable. Leur gain en poids fut notamment significatif et dépassa grandement les chiffres normalement cités pour un laps de temps identique.

La mortalité fut nulle et la morbidité elle-même fut insignifiante et si on excepte quelques rares épidémies de rougeole et de coqueluche promptement jugulées, les médecins qui s'occupèrent des centres du point de vue sanitaire n'eurent à soigner aucune maladie présentant un caractère de gravité quelconque. Ce fait prend toute sa valeur si l'on veut bien considérer la morbidité et même la mortalité que, dans leur milieu habituel, il aurait été fatalement donné de constater pendant ce rigoureux hiver de guerre.

Quant à la contagion tuberculeuse, tous les examens pratiques, tant cliniques que radiologiques, se montrèrent négatifs. Les cuti-réactions faites en série ne permirent de déceler aucun cas de primo-infection tuberculeuse contractée dans les centres.

Il est intéressant enfin de signaler que l'hygiène générale, la vie au grand air, la discipline de ces collectivités dirigées par des personnalités de l'enseignement primaire à l'intelligence et au dévouement desquels il nous plaît de rendre hommage, amenèrent une amélioration considérable du psychisme de ces enfants dont beaucoup se présentaient à leur arrivée dans les centres, comme des sujets totalement inadaptés à une vie sociale normale.

En résumé, un régime alimentaire rationnellement établi malgré la modicité du budget qui lui était consacré, joint à un changement de milieu social et à la vie collective à la campagne ont concouru à permettre d'obtenir des résultats remarquables quant au développement harmonieux des enfants réfugiés dans les centres d'hébergement.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- ALQUIER (J). — Les aliments de l'homme (*Revue Soc. scientifique d'hygiène aliment.*, 1906, 3, n° 1).
- BABONNEIX (L.). — Vitamine B, vitamine d'utilisation nutritive (*Gazette des hôpitaux*, 22 décembre 1934, n° 102, p. 1834).
- Addition de vitamines au régime de l'enfant (*Gazette des hôpitaux*, 29 avril 1939, n° 112, p. 573).
- BIGWOOD (E.-S.). — *L'alimentation rationnelle de l'homme normal en Belgique*, 1937. Bruxelles. Édition de la croisade nationale de la Société.
- BODET et DAMEUVE. — *Les Vitamines*. Paris.
- BONNET (J.). — La teneur en vitamines des différents régimes chez l'adulte. Thèse, Paris, 1939.
- BOUDRY. — Vitamines alimentaires et synthèse dans le régime de l'enfant (*Médecine infantile*, avril 1939, n° 46, p. 120).
- BROUHA. — Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège médical*, n° 44, 2 nov. 1930, 23<sup>e</sup> année, p. 1477).
- Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, 29 oct. 1930, n° 43).
- Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, n° 45, 9 nov. 1930, n° 45, p. 1513).
- Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, n° 42, 19 oct. 1930).
- Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, 2 nov. 1930, p. 1477).
- BROWNING (E.). — *The vitamins*, Londres, 1931.
- CODVELLE, SIMONNET (H), MORNAUD (J.). — Recherches sur la carence occulte en acide ascorbique dans *La Presse médicale*, Paris, n° 95, 26 nov. 1938, p. 1745.
- *Presse médicale*, 3 déc. 1938, p. 193.
- Congrès scientifique international de l'Alimentation. Paris (II), 1937.
- DRUMMOND. — Les points de vue récents sur le problème des vitamines (*Rev. génér. des Sciences*, 1936, p. 262).
- DUMANS. — Réduction de la ration alimentaire. Thèse, Montpellier, 1920.
- EULER (H. von). — *Alimentation et état de la vision dans la Science de l'Alimentation en 1937*. Paris, Section A, p. 71.
- FUNCK (C). — Die Vitaminlehre, ihre wissenschaftliche und praktische Bedeutung (*Naturwiss.*, 1914, 2, 121).

- FUNCK (C.) — *Histoire et conséquences pratiques de la découverte des vitamines.*  
Paris, 1924.
- Essai de classification des vitamines (*Bull. Soc. Chim. Biol.*,  
1925, p. 1017).
- La classification des vitamines (*Progrès médical*, 1925, p. 902).
- Hess, LEWIS et BARENBERG. — Notre régime alimentaire nécessite-t-il un supplément de vitamines ? (*The Journal of the A. M. A.*, n° 9, 26 août 1933).
- HOPKINS (F.-G.). — Feeding experiments illustrating the importance of accessory factors in normal dictaries (*Journ. Physiol.*, 1912, 49, p. 425).
- LECOQ (R.). — *Les aliments et la vie.* 1929.
- Le rôle des vitamines B et de l'équilibre alimentaire dans l'utilisation des protides (*Compte rendu Acad. des Sciences*, 194, 1267-69, 11 avril 1932).
- L'utilisation des protides en relation avec les vitamines B et l'équilibre alimentaire de la ration (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 14, 1067-76, juillet-août 1932).
- Essai critique sur les vitamines B (*Presse Médicale*, n° 66, 19 août 1933).
- Équilibre alimentaire et vitamines (*Presse médicale*, n° 102, 1936, 44, p. 2060).
- LESNÉ et CLÉMENT. — Contrôle biologique et étalonnage des substances renfermant des vitamines (*Presse méd.*, 1928, p. 1254).
- DE GENNES et CLÉMENT. — Nécessité d'un contrôle biologique et d'un étalonnage en unités physiologiques des substances renfermant des vitamines (*Acad. de Méd.*, 31 juillet 1928).
- Valeur thérapeutique des vitamines, dans *Médecine* (20), août 1939.
- MAC COLLUM (E.-V.) and BACKER (J.-E.). — *Food, Nutrition and health*, 3<sup>e</sup> édition, Baltimore Maryland, 1934.
- and SIMMONDS (N.). — *The newer Knowledge of nutrition. The use of foods the for preservation of vitality and health.* 4<sup>e</sup> édition, 1929, New-York, Mac Millan, éditeur.
- MASSON (R.-D.-A.). — Facteurs alimentaires de croissance chez l'enfant *Thèse*, 1939.
- MASSON (R.). — Amino-acides, vitamines et croissance (*Progrès médical*, 67, 29 juillet 1939).
- MEUNIER (P.) et RAOUL. — *Compte rendu Soc. de Biol.*, 129, 1078-1080, 1938.
- — Formule et table (*Compte rendu de la Soc. de Biol.*, 132, p. 259, 1939).
- MOURIQUAND (G.). — Les vitamines et les nouvelles conceptions alimentaires (*Avenir médical*, n° 2, février 1927).
- *Les enfants mal alimentés.* 1929.
- Les dystrophies inapparentes (*Presse Méd.*, n° 65, sept. 1931).
- Alimentation et états de précarance chez l'enfant, dans *La Science de l'Alimentation en 1937.* Paris, 1937, Section A, p. 85.
- Synergie thérapeutique alimentaire dans *Le Journal Médical français*, 27, 432, déc. 1938.

- MOURIQUAND (G.). — Puberté dans *Le Journal Médical français*, 28 mars 1913, janvier 1939.
- et CŒUR (A.). — Régime équilibré et acide ascorbique (*Soc. Méd. d'Hôp. de Lyon*, 5 nov. 1935, in *Presse Méd.*, 4 déc. 1935).
- ROLLET (J.) et CHAIX (M<sup>c</sup>). — Précarence et avitaminose A. Les états de précarence (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 3<sup>e</sup> série, t. CIII, 6 mai 1930, p. 479-81).
- et M<sup>lle</sup> SCHOEN. — Réalisation expérimentale de la carence, de la précarence inapparente (*Soc. Méd. des Hôp. de Lyon*, séance du 16 fév. 1932).
- PAGNIEZ. — L'état actuel du problème des vitamines (*Presse médicale*, 1928).
- RANDOIN (M<sup>me</sup> L.). — Influence comparée des lipides et des glucides du régime sur l'évolution de l'avitaminose B (*C. R. Acad. des Sciences*, 136, 1438-41, 21 mai 1928).
- Recherches sur les vitamines, recherches sur l'équilibre alimentaire et la nutrition (*Bull. Soc. Scient. d'hyg. alim.*, 1930, p. 369 à 389).
- Équilibre alimentaire et nutrition (*Bull. Soc. Chim. biol.*, 1930, 12, 815-27).
- Nutrition et équilibre biochimique du régime alimentaire (*Chimie et Industrie*, 1935. vol. XXXIV, n° 7).
- La nécessité d'un contrôle biologique des aliments vitaminés, dans *La Science de l'alimentation* en 1937. Paris, 1937, section A, p. 3 et section P, p. 81.
- Vues actuelles sur le problème de l'alimentation avec tables de composition des aliments. Paris, 1937. Hermann et C<sup>ie</sup>, éditeurs.
- *Traité des Vitamines*. 1939.
- et LECOQ (R.). — Les vitamines du groupe B. État actuel de la question (*Rev. de Pathologie comparée et d'hyg. génér.*, n° 379-380, sept. 1929, p. 748).
- et LE GALIC. — *Les Vitamines*. Juil. 1937-1938.
- et SIMONNET (H.). — Équilibre alimentaire, isodynamie et substances élémentaires fondamentales (*Bull. Soc. Chim. biol.*, 1924, 6, 601-626).
- — — — — Le problème alimentaire envisagé au point de vue des rapports existant entre les substances élémentaires fondamentales et les substances énergétiques (*C. R. Ac. Sc.*, 1924, 178, p. 963).
- — — — — Les Vitamines. Paris, 1931, 2<sup>e</sup> édition, A. Colin, éditeur.
- — — — — Les données et inconnues du Problème alimentaire. Paris, 1927. Presses universitaires de France.

- RICHET (Ch. fils). — Carences alimentaires et pathologie interne, dans *La Presse médicale*, Paris, n° 91, 3 déc. 1938, p. 1777).
- et LE NOIR (P.). — Alimentation durant l'époque de la puberté, dans *La Science de l'alimentation en 1937*. B. 35.
- et ROELAND (M.). — *Bull. soc. scientif. d'hygiène alimentaire*, 1930-1933.
- *Bull. soc. scientif. d'hygiène alimentaire*, n°s 7 et 8, 1934.
- Rapport sur les bases physiologiques de l'Alimentation*, Genève, S. D. N., 1935.
- SPENCE et CHARLES. — Investigation into the health and nutrition of certain of the Children of Newcastle on Tyne between the Ages of one and five years (*City and Council of Newcastle on Tyne*), fév. 1934.
- SZENT-GYORGYI (A.). — The vitamins as factors controlling nutrition (*Convegno di Scienze fisiche, matematiche e naturali*, 26 sept., 2 oct. 1937). Rome, Académie royale d'Italie, fondation A. Volta, 1938, p. 291 à 300.
- TANNENBERG. — Contribution à l'étude de la ration alimentaire des enfants de 2 à 15 ans. *Thèse médecine*, Paris, 1920.
- TERRIEN. — *Précis d'alimentation des jeunes enfants, du sevrage à 10 ans*. 1922.
- *Précis d'alimentation des jeunes enfants, du sevrage à 10 ans*, 1926.
- TRUSZKOWSKI. — Contrôle de l'alimentation (*Bull. Office intern. d'hyg. publ.*, oct. 1938, 30, 2280).
- UZAN (M.). — *Vitamines des aliments*. Paris, Baillière, 1938.

VU :

Le Président de la Thèse,

Léon BINET

VU :

Le Doyen de la Faculté,

BAUDOUIN

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

Gilbert GIDEL

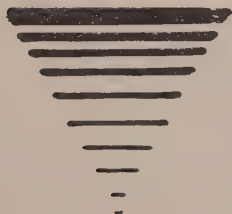


# CENTRE DE BRIANÇON

*Sexe: Garçons*

|               |   |                     |           |
|---------------|---|---------------------|-----------|
| <i>Nombre</i> | { | <i>Janvier.....</i> | <i>90</i> |
|               |   | <i>Mars.....</i>    | <i>71</i> |
|               |   | <i>Juillet.....</i> | <i>92</i> |

|              |   |                                       |  |
|--------------|---|---------------------------------------|--|
| <i>Poids</i> | { | <i>Augmentation de</i>                |  |
|              |   | <i>poids de 3 à 7 kg. pour 1 an</i>   |  |
|              |   | <i>Plusieurs enfants</i>              |  |
|              |   | <i>ont pris de 7 à 10 kg. et l'un</i> |  |
|              |   | <i>d'eux a pris 12 kg.</i>            |  |



# TABLEAU N° I — Janvier

| Aliments constants:      |                                     | Protéides            | Lipides            | Glucides             | P.                 | Fe.                | Ca.                | Vit. C             | Vit. B <sub>2</sub> | Vit. B <sub>1</sub> | Vit. A            | Vit. D             |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| Pain.....                | 550 <sup>g</sup>                    | 44                   | 5,5                | 297                  | 511,5              | 5,5                | 148,5              |                    | 137                 | 88                  |                   |                    |
| Lait (été ou hiver)..... | 400 <sup>g</sup>                    | 13,6                 | 14,8               | 19,6                 | 360                |                    | 500                | 4,8                | 280                 | 60                  | 800 ou 320        | 24 ou 1            |
| Sucre.....               | 25 <sup>g</sup>                     |                      |                    | 25                   |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| Café.....                | 6 <sup>g</sup>                      |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| <b>Corps gras:</b>       |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| Huile.....               | 16 <sup>g</sup> 4                   |                      | 16,4               |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| Astra.....               | 8 <sup>g</sup> 9                    |                      | 7,38               |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| Beurre.....              | 5 <sup>g</sup> 3                    | 0,04                 | 4,45               |                      | 0,8                |                    | 0,64               |                    |                     | 106                 | 3,7               |                    |
| Saindoux.....            | 3 <sup>g</sup> 7                    |                      | 3,7                |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| Chocolat.....            | 16 <sup>g</sup>                     | 1,12                 | 3,84               | 10,24                | 72,8               | 0,43               | 14,88              |                    |                     |                     |                   | 4,8                |
| <b>Total:</b>            |                                     | <b>58,76</b>         | <b>56,07</b>       | <b>351,84</b>        | <b>945,1</b>       | <b>5,93</b>        | <b>664,02</b>      | <b>4,8</b>         | <b>417</b>          | <b>148</b>          | <b>426 ou 906</b> | <b>32,5 ou 1</b>   |
| <b>Lundi</b>             |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| DINER DÉJEUNER           | Conserves "Sardines" (2) 40 à 50    | 8,72 à 10,9          | 9,04 à 11,3        |                      | 2,73 à 3,41        | 0,52 à 0,65        | 163,6 à 204,5      |                    |                     | 12 à 15             | 120 à 150         | 64 à 80            |
|                          | ou Thon..... 50                     | 13,5                 | 6,5                |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     | 550               | 125                |
|                          | Nouilles..... 60 à 70               | 7,2 à 8,4            | 0,96 à 1,12        | 43,8 à 51,1          | 86,4 à 100,8       | 0,66 à 0,77        | 13,2 à 15,4        | 2,1 à 2,4          | 21 à 24             | 21 à 24             | 70 à 80           |                    |
|                          | Pomme..... 70 à 80                  | 0,21 à 0,24          | 0,21 à 0,24        | 9,8 à 11,2           | 7 à 8              | 0,21 à 0,24        | 3,15 à 3,6         |                    |                     |                     |                   |                    |
|                          | Soupe de légumes..... 60            | 1,02                 | 0,12               | 6,05                 | 26,4               | 0,6                | 28,2               | 4                  | 22                  | 14                  | 287               |                    |
|                          | Haricots secs..... 100              | 21                   | 1,5                | 60                   | 400                | 7,9                | 140                |                    | 150                 | 120                 |                   |                    |
|                          | Fruits secs (figues)..... 30 à 40   | 1,05 à 1,4           | 0,39 à 0,52        | 19,2 à 25,6          | 27,4 à 36,6        | 1,02 à 1,36        | 8,4 à 11,2         | 12 à 16            | 9 à 12              | 15 à 20             |                   |                    |
|                          | <b>Total:</b>                       | <b>97,96 à 101,7</b> | <b>68,3 à 70,8</b> | <b>490,7 à 505,8</b> | <b>1765 à 1858</b> | <b>16,8 à 17,4</b> | <b>1096 à 1168</b> | <b>10,9 à 11,2</b> | <b>622 à 629</b>    | <b>324 à 333</b>    | <b>918 à 963</b>  | <b>84,5 à 101</b>  |
|                          | (Thon)                              | 102,7 à 104,3        | 65,7 à 68,3        |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     | 1348 à 1363       | 120 à 121          |
| <b>Mardi</b>             |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| DINER DÉJEUNER           | Ragout de veau..... 150 à 160       | 24 à 26              | 13,2 à 14,3        |                      |                    | 2,76 à 2,99        |                    |                    | 150 à 162           | 60 à 65             |                   |                    |
|                          | Pommes de terre (purée) 300         | 5,76                 | 0,3                | 56                   | 162                | 2,4                | 36                 | 30                 |                     |                     |                   |                    |
|                          | Gâteaux secs..... 20                | 1,92                 | 0,26               | 15,68                | 23                 |                    | 3,5                |                    |                     |                     |                   |                    |
|                          | Soupe de légumes..... 60            | 1,02                 | 0,12               | 6,05                 | 26,4               | 0,6                | 28,2               | 4                  | 22                  | 14                  | 287               |                    |
|                          | Poireaux vinaigrette..... 120 à 140 | 2,3 à 2,68           | 0,48 à 0,56        | 4,5 à 5,25           | 36 à 42            | 0,84 à 0,98        | 50,4 à 58,8        | 12 à 14            | 72 à 84             | 31 à 36             |                   |                    |
|                          | Pomme..... 70 à 80                  | 0,21 à 0,24          | 0,21 à 0,24        | 9,8 à 11,2           | 7 à 8              | 0,21 à 0,24        | 3,15 à 3,6         | 2,1 à 2,4          | 21 à 24             | 21 à 24             | 70 à 80           |                    |
|                          | <b>Total:</b>                       | <b>93,97 à 96,38</b> | <b>76,6 à 77,8</b> | <b>443,8 à 446</b>   | <b>1199</b>        | <b>12,7 à 13,1</b> | <b>785 à 794</b>   | <b>52,9 à 55,2</b> | <b>682 à 709</b>    | <b>274 à 287</b>    | <b>783 à 793</b>  | <b>20,5</b>        |
|                          |                                     |                      |                    | à 1206               |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| <b>Mercredi</b>          |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| DINER DÉJEUNER           | Roti de veau..... 120 à 130         | 24 à 26              | 13 à 14            |                      |                    | 2,8 à 3,1          |                    |                    | 150 à 162           | 60 à 65             |                   |                    |
|                          | Pois en conserve..... 100           | 6,5                  | 0,5                | 15,6                 | 120                | 2                  | 30                 | 7                  | 28                  | 20                  | 1000              |                    |
|                          | Pomme..... 70 à 80                  | 0,21 à 0,24          | 0,21 à 0,24        | 9,8 à 11,2           | 7 à 8              | 0,21 à 0,24        | 3,15 à 3,6         | 2,1 à 2,4          | 21 à 24             | 21 à 24             | 70 à 80           |                    |
|                          | Soupe de légumes..... 60            | 1,02                 | 0,12               | 6,05                 | 26,4               | 0,6                | 28,2               | 4                  | 22                  | 14                  | 287               |                    |
|                          | Nouilles..... 60 à 70               | 7,2 à 8,4            | 0,96 à 1,12        | 43,8 à 51,1          | 86,4 à 100,8       | 0,66 à 0,77        | 13,2 à 15,4        |                    |                     |                     |                   |                    |
|                          | Gâteaux secs..... 20                | 1,92                 | 0,26               | 15,68                | 23                 |                    | 3,5                |                    |                     |                     |                   |                    |
|                          | <b>Total:</b>                       | <b>98,6 à 102,8</b>  | <b>71,1 à 72,3</b> | <b>442,8</b>         | <b>1208</b>        | <b>12,2 à 12,5</b> | <b>742 à 745</b>   | <b>17,9 à 18,2</b> | <b>638 à 653</b>    | <b>263 à 271</b>    | <b>1783</b>       | <b>20,5</b>        |
|                          |                                     |                      |                    | à 451,5              | à 1223             |                    |                    |                    |                     |                     | à 1793            |                    |
| <b>Jeudi</b>             |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| PETIT DÉJEUNER:          |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| DINER DÉJEUNER           | Cacao..... 10 à 12                  | 2,1 à 2,5            | 2,85 à 3,4         | 3,8 à 4,56           | 62 à 74,4          | 2,2 à 2,64         | 9 à 10,8           |                    |                     |                     |                   | 10 à 11            |
|                          | Roti de bœuf..... 120 à 130         | 21,6 à 23,4          | 12 à 13            |                      | 264 à 286          | 4,2 à 4,5          | 12 à 13            |                    | 180 à 195           | 60 à 65             | 25 à 27           |                    |
|                          | Pommes de terre sautées 300         | 6                    | 0,3                | 60                   | 180                | 3                  | 45                 | 30                 |                     |                     |                   |                    |
|                          | Fruits secs (pruneaux) 30 à 40      | 0,66 à 0,88          | 0,12 à 0,16        | 21 à 28              | 28,5 à 38          | 0,87 à 1,16        | 13,5 à 18          |                    | 80 à 106            | 21 à 28             | 450 à 600         |                    |
|                          | Soupe de légumes..... 60            | 1,02                 | 0,12               | 6,05                 | 26,4               | 0,6                | 28,2               | 4                  | 22                  | 14                  | 287               |                    |
|                          | Poireaux vinaigrette..... 120 à 140 | 2,3 à 2,68           | 0,48 à 0,56        | 4,5 à 5,25           | 36 à 42            | 0,84 à 0,98        | 50,4 à 58,8        | 12 à 14            | 72 à 84             | 31 à 36             |                   |                    |
|                          | Confiture (prunes)..... 30 à 40     | 0,17 à 0,23          |                    | 24,6 à 32,9          | 3,8 à 5,15         | 0,08 à 0,11        | 3 à 4              | 0,45 à 0,6         |                     | 6,3 à 8,4           | 315 à 420         |                    |
|                          | <b>Total:</b>                       | <b>93 à 95,5</b>     | <b>71,9 à 73,6</b> | <b>472 à 489</b>     | <b>1545</b>        | <b>17,7 à 18,3</b> | <b>825 à 842</b>   | <b>51,2 à 53,4</b> | <b>771 à 824</b>    | <b>280 à 299</b>    | <b>1503</b>       | <b>30,5 à 31,5</b> |
|                          |                                     |                      |                    | à 1597               |                    |                    |                    |                    |                     |                     | à 1760            |                    |
| <b>Vendredi</b>          |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| DINER DÉJEUNER           | Poisson frais..... 150 à 170        | 22,5 à 25,5          | 0,45 à 0,51        |                      | 285 à 323          | 0,75 à 0,85        | 15 à 17            |                    |                     | 60 à 68             |                   | 600 à 610          |
|                          | Pommes de terre (frite des ch.) 300 | 6                    | 0,3                | 60                   | 180                | 3                  | 45                 | 60                 |                     |                     | 168               |                    |
|                          | Pomme..... 70 à 80                  | 0,21 à 0,24          | 0,21 à 0,24        | 9,8 à 11,2           | 7 à 8              | 0,21 à 0,24        | 3,15 à 3,6         | 2,1 à 2,4          | 21 à 24             | 21 à 24             | 70 à 80           |                    |
|                          | Soupe de légumes..... 60            | 1,02                 | 0,12               | 6,05                 | 26,4               | 0,6                | 28,2               | 4                  | 22                  | 14                  | 287               |                    |
|                          | Riz au lait..... 60 à 70            | 4,5 à 5,2            | 0,6 à 0,7          | 45 à 52,5            | 264 à 308          |                    | 4,2 à 4,9          |                    |                     |                     |                   |                    |
|                          | Pomme..... 70 à 80                  | 0,21 à 0,24          | 0,21 à 0,24        | 9,8 à 11,2           | 7 à 8              | 0,21 à 0,24        | 3,15 à 3,6         | 2,1 à 2,4          | 21 à 24             | 21 à 24             | 70 à 80           |                    |
|                          | <b>Total:</b>                       | <b>88,7 à 91,8</b>   | <b>57,9 à 58,1</b> | <b>482,5</b>         | <b>1477</b>        | <b>10,7 à 10,8</b> | <b>763 à 766</b>   | <b>73 à 73,6</b>   | <b>481 à 487</b>    | <b>290,4</b>        | <b>1021</b>       | <b>620</b>         |
|                          |                                     |                      |                    | à 492,8              | à 1521             |                    |                    |                    |                     | à 308,8             | à 1041            | à 700              |
| <b>Samedi</b>            |                                     |                      |                    |                      |                    |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |
| DINER DÉJEUNER           | Bœuf bouilli..... 150 à 160         | 21,6 à 23,4          | 12 à 13            |                      | 264 à 286          | 4,2 à 4,5          | 12 à 13            |                    | 180 à 195           | 60 à 65             | 25 à 27           |                    |
|                          | Riz..... 60 à 70                    | 4,5 à 5,2            | 0,6 à 0,7          | 45 à 52,5            | 264 à 308          |                    | 4,2 à 4,9          |                    |                     |                     |                   |                    |
|                          | Gâteaux secs..... 20                | 1,92                 | 0,26               | 15,68                | 23                 |                    | 3,5                |                    |                     |                     |                   |                    |
|                          | Soupe de légumes..... 60            | 1,02                 | 0,12               | 6,05                 | 26,4               | 0,6                | 28,2               | 4                  | 22                  | 14                  | 287               |                    |
|                          | Lentilles..... 100                  | 23                   | 1,3                | 56                   | 300                | 8                  | 50                 |                    | 170                 | 100                 |                   |                    |
|                          | Pomme..... 70 à 80                  | 0,21 à 0,24          | 0,21 à 0,24        | 9,8 à 11,2           | 7 à 8              | 0,21 à 0,24        | 3,15 à 3,6         | 2,1 à 2,4          | 21 à 24             | 21 à 24             | 70 à 80           |                    |
|                          | <b>Total:</b>                       | <b>111 à 113,5</b>   | <b>70,5 à 71,7</b> | <b>484,4</b>         | <b>1592</b>        | <b>18,9 à 19,3</b> | <b>765 à 767</b>   | <b>70,9 à 71,2</b> | <b>510 à 518</b>    | <b>369 à 382</b>    | <b>808 à 823</b>  | <b>20,5</b>        |
|                          |                                     |                      |                    | à 493,3              | à 1619             |                    |                    |                    |                     |                     |                   |                    |

| <u>Dimanche</u>            |               | <u>Protides</u> | <u>Lipides</u> | <u>Glucides</u> | <u>P.</u> | <u>Fe.</u>  | <u>Ca.</u> | <u>Vit.C.</u> | <u>Vit.B<sub>2</sub></u> | <u>Vit.B<sub>1</sub></u> | <u>Vit.A.</u> | <u>Vit.D.</u> |
|----------------------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------|-------------|------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|
| <b>Aliments constants:</b> |               | 58,76           | 56,07          | 351,84          | 945,1     | 5,93        | 664        | 4,8           | 417                      | 148                      | 426           | 20,5          |
| <b>PETIT DÉJEUNER:</b>     |               |                 |                |                 |           |             |            |               |                          |                          |               |               |
| Cacao.....                 | 10 à 12       | 2,1 à 2,5       | 2,85 à 3,4     | 3,8 à 4,56      | 62 à 74,4 | 2,2 à 2,64  | 9 à 10,8   |               |                          |                          |               | 10 à 12       |
| Rôti de veau.....          | 120 à 130     | 24 à 26         | 13 à 14        |                 |           | 2,8 à 3     |            |               | 150 à 162                | 60 à 65                  |               |               |
| Pois en conserve.....      | 100           | 6,5             | 0,5            | 15,6            | 120       | 2           | 30         | 7             | 28                       | 20                       | 1000          |               |
| Pomme.....                 | 70 à 80       | 0,21 à 0,24     | 0,21 à 0,24    | 9,8 à 11,2      | 7 à 8     | 0,21 à 0,24 | 3,15 à 3,6 | 2,1 à 2,4     | 21 à 24                  | 21 à 24                  | 70 à 80       |               |
| Soupe de légumes.....      | 60            | 1,02            | 0,12           | 6,05            | 26,4      | 0,6         | 28,2       | 4             | 22                       | 14                       | 287           |               |
| Haricots secs.....         | 100           | 2,1             | 1,5            | 6,0             | 400       | 7,9         | 140        |               | 150                      | 120                      |               |               |
| Pomme.....                 | 70 à 80       | 0,21 à 0,24     | 0,21 à 0,24    | 9,8 à 11,2      | 7 à 8     | 0,21 à 0,24 | 3,15 à 3,6 | 2,1 à 2,4     | 21 à 24                  | 21 à 24                  | 70 à 80       |               |
|                            | <b>Total:</b> | 113,8           | 74,5 à 76      | 456,9           | 1567      | 21,8 à 22,5 | 877 à 880  | 20 à 20,6     | 809 à 827                | 404 à 415                | 1853          | 30,5 à 32,5   |
|                            |               | à 116,3         |                | à 460,4         | à 1582    |             |            |               |                          |                          | à 1873        |               |

## TABLEAU N° I — Mars

| Aliments constants:        |         |             |             |             |              |             |             |      |           |           |             |         |
|----------------------------|---------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------|-----------|-----------|-------------|---------|
| Pain.....                  | 550     | 44          | 5,5         | 297         | 511,5        | 5,50        | 148,5       |      | 137       | .88       |             |         |
| Lait. (été ou hiver).....  | 400     | 13,6        | 14,8        | 19,6        | 360          |             | 500         | 4,8  | 280       | 60        | 320         | 12      |
| Sucre.....                 | 27      |             |             | 27          |              |             |             |      |           |           |             |         |
| Café.....                  | 6       |             |             |             |              |             |             |      |           |           |             |         |
| Corps gras:                |         |             |             |             |              |             |             |      |           |           |             |         |
| Huile.....                 | 16,7    |             | 16,7        |             |              |             |             |      |           |           |             |         |
| Astra.....                 | 9       |             | 7,47        |             |              |             |             |      |           |           |             |         |
| Beurre.....                | 6,8     | 0,05        | 5,71        | 1,02        |              | 0,82        |             |      |           | 136       | 4,76        |         |
| Saindoux.....              | 2,3     |             | 2,3         |             |              |             |             |      |           |           |             |         |
| Chocolat.....              | 11,3    | 0,79        | 2,71        | 7,23        | 51,41        | 0,30        | 10,51       |      |           |           |             | 3,4     |
|                            | Total:  | 58,44       | 55,19       | 350,83      | 923,93       | 5,80        | 659,83      | 4,8  | 417       | 148       | 456         | 20,16   |
| Lundi                      |         |             |             |             |              |             |             |      |           |           |             |         |
| Conserves Jardines(2)..... | 40 à 50 | 8,72 à 10,9 | 9,04 à 11,3 | 27,3 à 34,5 | 0,52 à 0,65  | à 204,5     |             |      |           | 12 à 15   | 120 à 150   | 64 à 80 |
| Nouvelles au beurre.....   | 60 à 70 | 7,2 à 8,4   | 0,96 à 1,12 | 4,3 à 5,1   | 86,4 à 100,8 | 0,66 à 0,77 | 13,2 à 15,4 |      |           |           |             |         |
| Abricots secs.....         | 30 à 40 | 1,2 à 1,6   |             | 18,9 à 25,2 | 35,4 à 47,2  | 1,23 à 1,64 | 27,6 à 36,8 |      | 37 à 49   | 13 à 17   | 1500 à 2000 |         |
| Soupe de légumes.....      | 60      | 1,02        | 0,12        | 6,05        | 26,4         | 0,6         | 28,2        | 4    | 22        | 14        | 287         |         |
| Ouf (1).....               | 50      | 6,5         | 5           | 0,2         | 100          | 1,4         | 27,5        |      | 115       | 42,5      | 325 à 1300  | 47,5    |
| Salade de pissenlits.....  | 50      | 1,25        | 0,4         | 5,5         | 30           | 1,5         | 52,5        | 30,6 | 0,48      | 0,6       | 14 000      |         |
| Gâteaux secs.....          | 20      | 1,92        | 0,26        | 15,68       | 23           |             | 3,5         |      |           |           |             |         |
|                            | Total:  | 86,25 à 90  | 71 à 73,4   | 441         | 1498,1       | 11,7 à 12,4 | 975,9       | 39,4 | 554,48    | 217 à 220 | 15188       | 131,7   |
|                            |         |             |             | à 454,6     | à 1592,8     |             | à 1028      |      | 591 à 603 | 230 à 237 | à 16193     | à 147,6 |

|                              |               |             |             |             |             |             |             |             |           |           |           |       |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| <b>Mardi</b>                 |               |             |             |             |             |             |             |             |           |           |           |       |
| Ragout de veau.....          | 150 à 160     | 24 à 26     | 13,2 à 14,3 |             | 27,6 à 29,9 |             |             |             | 150 à 162 | 60 à 65   |           |       |
| Pommes de terre (purée)..... | 300           | 5,76        | 0,3         | 56          | 162         | 2,4         | 36          | 30          |           |           |           |       |
| Gâteaux secs.....            | 20            | 1,92        | 0,26        | 15,68       | 23          |             | 3,5         |             |           |           |           |       |
| Soupe de légumes.....        | 60            | 1,02        | 0,12        | 6,05        | 26,4        | 0,6         | 28,2        | 4           | 22        | 14        | 287       |       |
| Poireaux vinaigrette.....    | 120 à 140     | 2,3 à 2,68  | 0,48 à 0,56 | 4,5 à 5,25  | 36 à 42     | 0,84 à 0,98 | 50,4 à 58,8 | 12 à 14     | 72 à 84   | 31 à 36   |           |       |
| Pruneaux.....                | 30 à 40       | 0,66 à 0,88 | 0,12 à 0,16 | 21 à 28     | 28,5 à 38   | 0,87 à 1,16 | 13,5 à 18   |             | 80 à 106  | 21 à 28   | 450 à 600 |       |
|                              | <b>Total:</b> | 94 à 96,7   | 69,7 à 70,9 | 454 à 461,8 | 1199,8      | 13,3 à 13,9 | 791,4       | 50,8 à 52,8 | 747 à 791 | 274 à 294 | 1193      | 20,16 |
|                              |               |             |             | à 1215,3    |             |             | à 804,3     |             |           |           | à 1343    |       |

|                             |               |             |             |           |           |             |           |      |           |           |           |       |
|-----------------------------|---------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|-------|
| <b>Mercredi</b>             |               |             |             |           |           |             |           |      |           |           |           |       |
| Bœuf miroton.....           | 150 à 160     | 21,6 à 23,4 | 12 à 13     | 64 à 28,6 | 4,2 à 4,5 | 12 à 13     |           |      | 180 à 195 | 60 à 65   | 25 à 27   |       |
| Pommes de terre au jus..... | 300           | 6           | 0,3         | 60        | 180       | 3           | 45        | 60   |           |           | 168       |       |
| Pruneaux.....               | 30 à 40       | 0,66 à 0,88 | 0,12 à 0,16 | 21 à 28   | 28,5 à 38 | 0,87 à 1,16 | 13,5 à 18 |      | 80 à 106  | 21 à 28   | 450 à 600 |       |
| Soupe de légumes.....       | 60            | 1,02        | 0,12        | 6,05      | 26,4      | 0,6         | 28,2      | 4    | 22        | 14        | 287       |       |
| Pois cassé (purée).....     | 100           | 2,2         | 1,3         | 63        | 300       | 5,4         | 33        |      |           |           |           |       |
| Gâteaux secs.....           | 20            | 1,92        | 0,26        | 15,68     | 23        |             | 3,5       |      |           |           |           |       |
|                             | <b>Total:</b> | 111,6       | 69,3 à 70,3 | 516,6     | 1746      | 19,9 à 20,4 | 795 à 800 | 68,8 | 699 à 740 | 243 à 255 | 1386      | 20,16 |
|                             |               | à 113,7     |             | à 523,6   | à 1777    |             |           |      |           |           | à 1538    |       |

|                           |               |             |             |             |             |             |             |             |           |           |             |             |
|---------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| <b>Jeudi</b>              |               |             |             |             |             |             |             |             |           |           |             |             |
| <b>PETIT DÉJEUNER</b>     |               |             |             |             |             |             |             |             |           |           |             |             |
| Cacao.....                | 10 à 12       | 2,1 à 2,5   | 2,85 à 3,4  | 3,8 à 4,56  | 62 à 74,4   | 2,2 à 2,64  | 9 à 10,8    |             |           |           |             | 10 à 12     |
| Rôti de veau.....         | 120 à 130     | 24 à 26     | 13 à 14     |             |             | 2,8 à 3     |             |             | 150 à 162 | 60 à 65   |             |             |
| Haricots secs.....        | 100           | 21          | 1,5         | 60          | 400         | 7,9         | 140         |             | 150       | 120       |             |             |
| Pomme.....                | 70 à 80       | 0,21 à 0,24 | 0,21 à 0,24 | 9,8 à 11,2  | 7 à 8       | 0,21 à 0,24 | 3,15 à 3,6  | 2,1 à 2,4   | 21 à 24   | 21 à 24   | 70 à 80     |             |
| Soupe de légumes.....     | 60            | 1,02        | 0,12        | 6,05        | 26,4        | 0,6         | 28,2        | 4           | 22        | 14        | 287         |             |
| Poireaux vinaigrette..... | 120 à 140     | 2,3 à 2,68  | 0,48 à 0,56 | 4,5 à 5,25  | 36 à 42     | 0,84 à 0,98 | 50,4 à 58,8 | 12 à 14     | 72 à 84   | 31 à 36   |             |             |
| Abricots secs.....        | 30 à 40       | 1,2 à 1,6   |             | 18,9 à 25,2 | 35,4 à 47,2 | 1,23 à 1,64 | 27,6 à 36,8 |             | 37 à 49   | 13 à 17   | 1500 à 2000 |             |
|                           | <b>Total:</b> | 110,3       | 73,3 à 75   | 453,9       | 1491        | 21,6 à 22,8 | 918 à 938   | 22,9 à 25,2 | 869 à 908 | 407 à 424 | 2313        | 30,7 à 32,1 |
|                           |               | à 113,4     |             | à 460       | à 1522      |             |             |             |           |           | à 2823      |             |

| Vendredi                   |                              | Protides | Lipides   | Glucides  | P.        | Fe.       | Ca.       | Vit.C.    | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A  | Vit.D     |
|----------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------|-----------|
| <u>Aliments constants:</u> |                              | 58,44    | 55,19     | 350,83    | 923,93    | 5,80      | 659,83    | 4,8       | 417                | 148                | 456    | 20,16     |
| DINER DÉJEUNER             | Poisson frais.....           | 150à170  | 22,5à25,5 | 0,45à0,51 | 285à323   | 0,75à0,85 | 15à17     |           |                    | 60à68              |        | 600à680   |
|                            | Pommes de terre (purée)..... | 300      | 5,76      | 0,3       | 56        | 162       | 2,4       | 36        | 30                 |                    |        |           |
|                            | Abricots secs.....           | 30à40    | 1,2à1,6   |           | 18,9à25,2 | 35,4à47,2 | 1,23à1,64 | 27,6à36,8 |                    | 37à49              | 13à17  | 1500à2000 |
|                            | Soupe de légumes.....        | 60       | 1,02      | 0,12      | 6,05      | 26,4      | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14     | 287       |
|                            | Haricots secs.....           | 100      | 21        | 1,5       | 60        | 400       | 7,9       | 140       |                    | 150                | 120    |           |
|                            | Gâteaux secs.....            | 20       | 1,92      | 0,26      | 15,68     | 23        |           | 3,5       |                    |                    |        |           |
| <u>Total:</u>              |                              | 111,8    | 57,8à57,9 | 507,4     | 1856      | 18,7à19,2 | 910à921   | 38,8      | 626à638            | 355à367            | 2243   | 620à700   |
|                            |                              | à 116,2  |           | à 513,7   | à 1945    |           |           |           |                    |                    | à 2743 |           |

| Samedi                     |                              | Protides | Lipides   | Glucides  | P.        | Fe.        | Ca.       | Vit.C.    | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A  | Vit.D   |
|----------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------|---------|
| <u>Aliments constants:</u> |                              | 58,44    | 55,19     | 350,83    | 923,93    | 5,80       | 659,83    | 4,8       | 417                | 148                | 456    | 20,16   |
| DINER DÉJEUNER             | Rôti de bœuf.....            | 120à130  | 21,6à23,4 | 12à13     | 264à286   | 4,2à4,5    | 12à13     |           |                    | 180à195            | 60à65  | 25à27   |
|                            | Pommes de terre sautées..... | 300      | 5,76      | 0,3       | 56        | 162        | 2,4       | 36        | 30                 |                    |        |         |
|                            | Gâteaux secs.....            | 20       | 1,92      | 0,26      | 15,68     | 23         |           | 3,5       |                    |                    |        |         |
|                            | Soupe de légumes.....        | 60       | 1,02      | 0,12      | 6,05      | 26,4       | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14     | 287     |
|                            | Macaroni.....                | 60à70    | 7,2à8,4   | 0,96à1,12 | 43,8à51,1 | 84,4à100,8 | 0,66à0,77 | 13,2à15,4 |                    |                    |        |         |
|                            | Pruneaux.....                | 30à40    | 0,66à0,88 | 0,12à0,16 | 21à28     | 28,5à3,8   | 0,87à1,16 | 13,5à18   |                    | 80à106             | 21à28  | 450à600 |
| <u>Total:</u>              |                              | 96,8     | 68,9à70,1 | 497,3     | 1532      | 15,1à15,8  | 775à783   | 38,8      | 699à740            | 245à255            | 1218   | 20,1    |
|                            |                              | à 116,2  |           | à 511,6   | à 1578    |            |           |           |                    |                    | à 1370 |         |

| Dimanche                   |                              | Protides | Lipides   | Glucides  | P.       | Fe.       | Ca.       | Vit.C.  | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A | Vit.D     |
|----------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|--------------------|--------------------|-------|-----------|
| <u>Aliments constants:</u> |                              | 58,44    | 55,19     | 350,83    | 923,93   | 5,80      | 659,83    | 4,8     | 417                | 148                | 456   | 20,16     |
| DINER DÉJEUNER             | Petit déjeuner:              |          |           |           |          |           |           |         |                    |                    |       |           |
|                            | Cacao.....                   | 10à12    | 2,1à2,5   | 2,85à3,4  | 3,8à4,56 | 62à74,4   | 2,2à2,64  | 9à10,8  |                    |                    |       | 10à12     |
|                            | Rôti de veau.....            | 120à130  | 24à26     | 13à14     |          |           | 2,8à3     |         |                    | 150à162            | 60à65 |           |
|                            | Pommes de terre (purée)..... | 300      | 5,76      | 0,3       | 56       | 162       | 2,4       | 36      | 30                 |                    |       |           |
|                            | Pruneaux.....                | 30à40    | 0,66à0,88 | 0,12à0,16 | 21à28    | 28,5à3,8  | 0,87à1,16 | 13,5à18 |                    | 80à106             | 21à28 | 450à600   |
|                            | Soupe de légumes.....        | 60       | 1,02      | 0,12      | 6,05     | 26,4      | 0,6       | 28,2    | 4                  | 22                 | 14    | 287       |
| <u>Total:</u>              |                              | 98,4     | 72,4à74,1 | 498,4     | 1252     | 14,7à15,6 | 754à761   | 38,8    | 589à601            | 248à258            | 743   | 30,1à32,1 |
|                            |                              | à 101,7  |           | à 513,6   | à 1278   |           |           |         | 669à707            | 269à285            | 1193  | à 1343    |

## TABLEAU N° I — Juillet

| Aliments constants:        |  | Protides | Lipides | Glucides | P.    | Fe.  | Ca.   | Vit.C. | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A | Vit.D |
|----------------------------|--|----------|---------|----------|-------|------|-------|--------|--------------------|--------------------|-------|-------|
| <u>Aliments constants:</u> |  | 44       | 5,5     | 297      | 511,5 | 5,5  | 148,5 |        | 137                | 88                 |       |       |
| Pain.....                  |  | 550      |         |          |       |      |       |        |                    |                    |       |       |
| Lait (été ou hiver).....   |  | 400      | 13,6    | 14,8     | 19,6  | 360  |       | 4,8    | 280                | 60                 | 800   | 24    |
| Sucre.....                 |  | 21       |         | 21       |       |      |       |        |                    |                    |       |       |
| Café.....                  |  | 6        |         |          |       |      |       |        |                    |                    |       |       |
| Corps gras:                |  | Protides | Lipides | Glucides | P.    | Fe.  | Ca.   | Vit.C. | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A | Vit.D |
| <u>Corps gras:</u>         |  |          |         |          |       |      |       |        |                    |                    |       |       |
| Huile.....                 |  | 6,4      | 6,4     |          |       |      |       |        |                    |                    |       |       |
| Aïra.....                  |  | 8,7      | 7,22    |          |       |      |       |        |                    |                    |       |       |
| Beurre.....                |  | 14       | 0,11    | 11,76    | 0,07  | 2,10 | 0,025 | 1,68   |                    |                    | 560   | 21    |
| Saindoux.....              |  | 3,6      | 3,6     |          |       |      |       |        |                    |                    |       |       |
| Fromage (camembert).....   |  | 20       | 4       | 4,8      | 0,8   |      | 22    |        |                    |                    |       |       |
| <u>Total:</u>              |  | 61,70    | 54,08   | 338,47   | 873,6 | 27,5 | 650,2 | 4,8    | 417                | 148                | 1360  | 45    |

| Lundi                      |                         | Protides | Lipides   | Glucides  | P.       | Fe.       | Ca.       | Vit.C.    | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A | Vit.D   |
|----------------------------|-------------------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-------|---------|
| <u>Aliments constants:</u> |                         | 44       | 5,5       | 297       | 511,5    | 5,5       | 148,5     |           | 137                | 88                 |       |         |
| DINER DÉJEUNER             | Ragout de veau.....     | 150à160  | 24à26     | 13,2à14,3 |          | 2,76à2,99 |           |           | 150à162            | 60à65              |       |         |
|                            | Haricots à écosser..... | 100      | 21        | 1,5       | 60       | 400       | 7,9       | 140       |                    | 100                | 120   |         |
|                            | Fraises.....            | 70à80    | 0,49à0,56 | 0,42à0,48 | 5,6à6,4  | 17,5à20   | 0,49à0,56 | 21à24     | 28à32              |                    |       |         |
|                            | Soupe de légumes.....   | 60       | 1,02      | 0,12      | 6,05     | 26,4      | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14    | 287     |
|                            | Lentilles.....          | 100      | 23        | 1,3       | 56       | 300       | 8         | 50        |                    | 170                | 100   |         |
|                            | Poires cuites.....      | 70à80    | 0,28à0,32 | 0,28à0,32 | 9,1à10,4 | 6,3à7,2   | 0,28à0,32 | 6,3à7,2   | 0,7à0,8            | 15,4à17,6          | 14à16 | 5,6à6,4 |
| <u>Total:</u>              |                         | 131,5    | 70,9à72,1 | 475,2     | 1623,8   | 47,5à47,9 | 896       | 37,5à41,6 | 874à889            | 456à463            | 1653  | 45      |
|                            |                         | à 133,6  |           | à 477,3   | à 1627   |           | à 899,6   |           |                    |                    |       |         |

| Mardi                      |                              | Protides | Lipides   | Glucides  | P.       | Fe.       | Ca.       | Vit.C.    | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A  | Vit.D    |
|----------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------|----------|
| <u>Aliments constants:</u> |                              | 44       | 5,5       | 297       | 511,5    | 5,5       | 148,5     |           | 137                | 88                 |        |          |
| DINER DÉJEUNER             | Rôti de bœuf.....            | 120à130  | 21,6à23,4 | 12à13     | 264à286  | 4,2à4,5   | 12à13     |           |                    | 180à195            | 60à65  | 25à27    |
|                            | Pommes de terre (purée)..... | 300      | 5,76      | 0,3       | 56       | 162       | 2,4       | 36        | 30                 |                    |        |          |
|                            | Poires cuites.....           | 70à80    | 0,28à0,32 | 0,28à0,32 | 9,1à10,4 | 6,3à7,2   | 0,28à0,32 | 6,3à7,2   | 0,7à0,8            | 15,4à17,6          | 14à16  | 5,6à6,4  |
|                            | Pot au feu.....              | 60       | 7,02      | 0,12      | 6,05     | 26,4      | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14     | 287      |
|                            | Ouf dur (1).....             | 50       | 6,5       | 5         | 0,2      | 100       | 1,4       | 27,5      |                    | 115                | 42,5   | 325à1300 |
|                            | Salade de laitue.....        | 50       | 0,55      | 0,15      | 1,5      | 20        | 0,32      | 15        | 10                 | 30                 | 26     | 47,5     |
| <u>Total:</u>              |                              | 97,97    | 72,4à73,5 | 421,7     | 1466     | 36,9à37,3 | 789à793   | 58,5à60,6 | 779,4              | 304à311            | 3522   | 92,5     |
|                            |                              | à 99,9   |           | à 423,8   | à 1491   |           |           |           | à 796,6            |                    | à 4550 |          |

DINER DÉJEUNER

| Aliments constants:                                  | Protides   | Lipides   | Glucides  | P         | Fe.        | Ca.       | Vit.C     | Vit.B <sub>2</sub> | Vit.B <sub>1</sub> | Vit.A     | Vit.D     |
|------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|
|                                                      | 61,70      | 54,08     | 338,47    | 873,6     | 27,5       | 650,2     | 4,8       | 417                | 148                | 1360      | 45        |
| <b>Mercredi</b>                                      |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| Bœuf miroton.....                                    | 150à160    | 216à23,4  | 12à13     | 264à286   | 4,2à4,5    | 12à13     |           | 180à195            | 60à65              | 25à27     |           |
| Haricots verts.....                                  | 150        | 2,62      | 0,3       | 3,33      | 30         | 1,08      | 4,8       | 3,75               | 40,5               | 30        | 1050      |
| Gâteaux secs.....                                    | 20         | 1,92      | 7,26      | 15,68     | 23         |           | 3,5       |                    |                    |           |           |
| Soupe de légumes.....                                | 60         | 1,02      | 0,12      | 6,05      | 26,4       | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14        | 287       |
| Pommes de terre en salade                            | 200        | 4         | 0,2       | 40        | 120        | 2         | 30        | 40                 |                    |           | 112       |
| Tomates en salade.....                               | 100        | 0,9       | 0,36      | 4         | 20         | 0,44      | 12        | 33                 | 50                 | 40        | 700       |
| Fraises.....                                         | 70à80      | 0,49à0,56 | 0,42à0,48 | 5,6à6,4   | 17,5à20    | 0,49à0,56 | 21à24     | 28à32              |                    |           |           |
| Total:                                               | 94,2à96,1  | 67,7à68,8 | 413,1     | 1377      | 36,3à36,7  | 805à809   | 113,5     | 709à724            | 282à297            | 353,4     | 45        |
|                                                      |            |           | à 413,9   | à 1399    |            |           | à 117,5   |                    | à 353,6            |           |           |
| <b>Jeudi</b>                                         |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| PETIT DÉJEUNER:                                      |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| Cacao.....                                           | 10à12      | 2,1à2,5   | 2,85à3,4  | 3,8à4,56  | 62à74,4    | 2,2à2,64  | 9à10,8    |                    |                    |           | 10à12     |
| Ragout de (haricots à casses)                        | 300        | 19,2      | 1,5       | 74,25     | 393,7      | 7,5       | 180       | 13,2               | 144                | 111       | 1425      |
| <small>poisques de terre, carot./fou, oignon</small> |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| Oeuf au lait.....                                    | 80à100     | 4,45à5,56 | 4,1à5,1   | 3,1à3,9   | 91,8à114,8 | 0,5à0,6   | 3,7à4,109 | 0,7à0,9            | 84,8à105           | 24,6à30,4 | 412à508   |
| Gerises.....                                         | 70à80      | 0,56à0,64 | 0,49à0,56 | 9,8à11,2  | 14à16      | 0,26à0,30 | 14à16     | 9à11               |                    |           | 300à350   |
| Soupe de légumes.....                                | 60         | 1,02      | 0,12      | 6,05      | 26,4       | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14        | 287       |
| Nouilles.....                                        | 60à70      | 7,2à8,4   | 0,96à1,12 | 43,8à51,1 | 26,4à100,8 | 0,66à0,77 | 13,2à15,4 |                    |                    |           |           |
| Gâteaux secs.....                                    | 20         | 1,92      | 0,26      | 15,68     | 23         |           | 3,5       |                    |                    |           |           |
| Total:                                               | 36,4à39,2  | 10à12     | 49,49     | 15,61     | 39,2à39,9  | 9,85      | 37,7à39,9 | 66,7,8             | 297,6              | 378,4     | 75,8à82,6 |
|                                                      | 38,1à100,9 | 64à66     | à 505,2   | à 16,23   |            | à 101,3   |           | à 68,8             | à 303,4            | à 393,0   |           |
| <b>Vendredi</b>                                      |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| Sardines à l'huile (2).....                          | 40à50      | 8,72à10,9 | 9,04à11,3 |           | 273à341,5  | 0,52à0,65 | 163à200,5 |                    |                    | 12à15     | 120à150   |
| Haricots verts.....                                  | 150        | 2,62      | 0,3       | 3,33      | 30         | 1,08      | 4,8       | 3,75               | 40,5               | 30        | 1050      |
| Riz au lait.....                                     | 60à70      | 4,5à5,2   | 0,6à0,7   | 45à52,5   | 26,4à30,8  |           | 4,2à4,9   |                    |                    | 26,4à30,8 |           |
| Fraises.....                                         | 70à80      | 0,49à0,56 | 0,42à0,48 | 5,6à6,4   | 17,5à20    | 0,49à0,56 | 21à24     | 28à32              |                    |           |           |
| Soupe de légumes.....                                | 60         | 1,02      | 0,12      | 6,05      | 26,4       | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14        | 287       |
| Haricots secs.....                                   | 100        | 21        | 1,5       | 60        | 400        | 7,9       | 140       |                    | 150                | 120       |           |
| Poires cuites.....                                   | 70à80      | 0,28à0,38 | 0,28à0,32 | 9,1à10,4  | 63à72      | 0,28à0,32 | 6,3à7,2   | 0,7à0,8            | 15,4à17,6          | 14à16     | 5,6à6,4   |
| Total:                                               | 100,3      | 66,3à68,8 | 46,7,5    | 16,53     | 38,4à38,6  | 1061      | 41,2à45,3 | 644,9              | 364,9              | 282,2     | 109à125   |
|                                                      | à 103,3    |           | à 47,7,1  | à 17,29   |            | à 110,7   |           | à 647,1            | à 373,8            | à 285,3   |           |
| <b>Samedi</b>                                        |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| Ragout de bœuf.....                                  | 150à160    | 216à23,4  | 12à13     |           | 264à286    | 4,2à4,5   | 12à13     |                    | 180à195            | 60à65     | 25à27     |
| Pommes de terres sautées                             | 300        | 6         | 0,3       | 60        | 180        | 3         | 45        | 30                 |                    |           |           |
| Confiture.....                                       | 30à40      | 0,77à1,23 |           | 24,6à32,9 | 3,8à5,15   | 0,08à0,11 | 3à4       | 0,45à0,6           | 6,3à8,4            | 315à420   |           |
| Soupe de légumes.....                                | 60         | 1,02      | 0,12      | 6,05      | 26,4       | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14        | 287       |
| Riz au lait.....                                     | 60à70      | 4,5à5,25  | 0,6à0,7   | 45à52,5   | 26,4à30,8  |           | 4,2à4,9   |                    |                    | 26,4à30,8 |           |
| Gerises.....                                         | 70à80      | 0,56à0,64 | 0,49à0,56 | 9,8à11,2  | 14à16      | 0,26à0,30 | 14à16     | 9à11               |                    |           | 300à350   |
| Total:                                               | 95,5à98,2  | 67,6à68,7 | 483,9     | 1388      | 35,6à36    | 756à761   | 48,3à50,4 | 619à634            | 254,7              | 2287      | 45        |
|                                                      |            |           | à 501,1   | à 1418    |            |           |           |                    | à 266,2            | à 244,4   |           |
| <b>Dimanche</b>                                      |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| PETIT DÉJEUNER:                                      |            |           |           |           |            |           |           |                    |                    |           |           |
| Cacao.....                                           | 10à12      | 2,1à2,5   | 2,85à3,4  | 3,8à4,56  | 62à74,4    | 2,2à2,64  | 9à10,8    |                    |                    |           |           |
| Rôti de veau.....                                    | 120à130    | 24à26     | 13à14     |           |            | 2,8à3     |           | 150à162            | 60à65              |           |           |
| Carottes au jus.....                                 | 250        | 2,5       | 0,75      | 22,5      | 75         | 3         | 125       | 6,5                | 150                | 100       | 4750      |
| Gerises.....                                         | 70à80      | 0,56à0,64 | 0,49à0,56 | 9,8à11,2  | 14à16      | 0,26à0,30 | 14à16     | 9à11               |                    |           | 300à350   |
| Soupe de légumes.....                                | 60         | 1,02      | 0,12      | 6,05      | 26,4       | 0,6       | 28,2      | 4                  | 22                 | 14        | 287       |
| Oeufs au lait.....                                   | 80à100     | 4,45à5,56 | 4,1à5,12  | 3,1à3,89  | 91,8à114,8 | 0,5à0,6   | 3,7à4,109 | 0,7à0,9            | 84,8à105           | 24,6à30,4 | 412à508   |
| Pruneaux.....                                        | 30à40      | 0,66à0,88 | 0,12à0,16 | 21à28     | 28,5à38    | 0,87à1,16 | 13,5à18   |                    | 30à106             | 21à28     | 450à600   |
| Total:                                               | 97à100,2   | 75,5à78,2 | 404,7     | 1171      | 37,7à38,8  | 927à957   | 25à27,2   | 904à962            | 367à385            | 755,9     | 65,8à70,6 |
|                                                      |            |           | à 414,7   | à 1218    |            |           |           |                    |                    | à 78,55   |           |

DINER DÉJEUNER

DINER DÉJEUNER

DINER DÉJEUNER

## TABLEAU N<sup>o</sup> 11

| JANVIER         |                                          |                                                                  | MARS            |                                          |                                                                  | JUILLET         |                                          |                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| JOURS           |                                          | CALORIES                                                         | JOURS           |                                          | CALORIES                                                         | JOURS           |                                          | CALORIES                                                         |
| <u>Lundi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 401,4 à 417<br>635,2 " 658,4<br>2011,8 " 2073,8<br>3038 à 3149   | <u>Lundi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 353,4 à 369<br>660,3 " 682,6<br>1808,1 " 1863,8<br>2899 à 2957   | <u>Lundi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 539,1 à 547<br>659,4 " 670<br>1948,3 " 1956<br>3147 à 3175       |
| <u>Mardi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 385,4 à 395,2<br>656,6 " 667,7<br>1819,6 " 1828,6<br>2861 à 2891 | <u>Mardi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 385,4 à 396,4<br>648,2 " 659,3<br>1861,4 " 1893,4<br>2895 à 2949 | <u>Mardi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 401,8 à 410<br>673,3 " 683,5<br>1726,5 " 1737,6<br>2801 à 2831   |
| <u>Mercredi</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 408,3 à 421,5<br>661,2 " 672,4<br>1815,5 " 1851,1<br>2885 à 2945 | <u>Mercredi</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 457,5 à 466,2<br>644,5 " 653,8<br>2118 " 2146,7<br>3220 à 3267   | <u>Mercredi</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 386,2 à 394<br>629,6 " 639,8<br>1693,7 " 1697<br>2709 à 2731     |
| <u>Jeudi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 381,3 à 391,5<br>668,7 " 684,5<br>1935,2 " 2004,9<br>2985 à 3081 | <u>Jeudi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 452,2 à 464,9<br>681,7 " 697,5<br>1861 " 1886<br>2995 à 3048     | <u>Jeudi</u>    | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 402,2 à 413,7<br>595,2 " 613,8<br>2029,1 " 2071,3<br>3026 à 3099 |
| <u>Vendredi</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 382,1 à 397,7<br>539,4<br>1978,2 à 2020,5<br>2899 à 2957         | <u>Vendredi</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 458,4 à 476,4<br>537,5<br>2080,3 à 2106,2<br>3076 à 3120         | <u>Vendredi</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 411,2 à 423,5<br>616,6 " 639,8<br>1916,7 " 1956,7<br>2944 à 3019 |
| <u>Samedi</u>   | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 455,1 à 465,3<br>655,6 " 666,8<br>1986 " 2022,5<br>3096 à 3154   | <u>Samedi</u>   | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 396,9 à 476,4<br>640,8 " 651,9<br>2038,9 " 2097,5<br>3076 à 3226 | <u>Samedi</u>   | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 391,5 à 402,6<br>628,7 " 638,9<br>1984 " 2054,5<br>3004 à 3096   |
| <u>Dimanche</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 466,6 à 476,8<br>692,8 " 706,8<br>1873,3 " 1887,6<br>3033 à 3071 | <u>Dimanche</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 403,4 à 417<br>673,3 " 683,1<br>2043,4 " 2105,7<br>3120 à 3212   | <u>Dimanche</u> | Protides<br>Lipides<br>Glucides<br>Total | 397,7 à 410,8<br>702,1 " 727,2<br>1659,3 " 1700,3<br>2759 à 2838 |

N.B. - Dans ces régimes, prédominance des protéides végétales sur les protéides animales.  
Le rapport  $\frac{\text{Pr. animales}}{\text{Pr. végétales}} < 1$

R. A. M. 1/2/1900

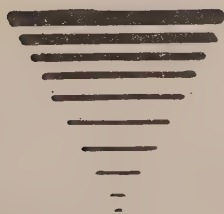
# CENTRE DE CHALLAIS LA POTHERIE

---

*Sexe: Garçons*

|               |   |                      |            |
|---------------|---|----------------------|------------|
| <i>Nombre</i> | { | <i>Janvier</i> ..... | <i>125</i> |
|               |   | <i>Mars</i> .....    | <i>140</i> |
|               |   | <i>Juillet</i> ..... | <i>238</i> |

*Age: de 6 à 16 ans.*



# TABLEAU N° I

## JANVIER

### Aliments constants: <sup>(a)</sup>

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Pain.....              | 400    |
| Lait.....              | 206    |
| Sucre.....             | 22     |
| Corps gras:            |        |
| Huile.....             | 4,6    |
| Beurre.....            | 2,4    |
| Graisse animale.....   | 1,3    |
| » » végétale.....      | 1,3    |
| Chocolat.....          | 7 à 10 |
| Vin..... (29 calories) | 50     |
| Condiments { Sels..... | 7      |
| Vinaigre.....          | 1,8    |

### LUNDI

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| DEJUNER { Foie de bœuf.....     | 80 à 120 |
| Haricots.....                   | 50 » 70  |
| Confitures.....                 | 40       |
| DINER { Soupe aux haricots..... | 10       |
| Nouilles au beurre.....         | 40 à 60  |
| Pruneaux (non sulfuré).....     | 50       |

### MARDI

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| DEJUNER { Bœuf mode.....         | 100 à 150 |
| Carottes.....                    | 90 » 110  |
| Gruyère.....                     | 25        |
| DINER { Potage aux carottes..... | 60        |
| Riz au lait.....                 | 40 à 60   |

### MERCREDI

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| DEJUNER { Saucisses.....    | 100      |
| Purée de pois.....          | 50 à 70  |
| Fromage blanc.....          | 40       |
| DINER { Soupe aux pois..... | 10       |
| Pommes à l'anglaise.....    | 80 à 100 |
| Pruneaux.....               | 50       |

## MARS

### Aliments constants:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Pain.....              | 400    |
| Lait.....              | 206    |
| Sucre.....             | 27     |
| Corps gras:            |        |
| Huile.....             | 5,9    |
| Beurre.....            | 4,2    |
| Saindoux.....          | 1,1    |
| Graisse végétale.....  | 1,1    |
| Chocolat.....          | 7 à 10 |
| Vin.....               | 50     |
| Condiments { Sels..... | 7      |
| Vinaigre.....          | 1,8    |

### LUNDI

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| DEJUNER { Salade de betteraves..... | 60       |
| Bifteck.....                        | 80 à 120 |
| Haricots.....                       | 50 » 70  |
| Confiture (prunes).....             | 40       |
| DINER { Soupe aux haricots.....     | 10       |
| Macaronis au gruyère.....           | 40 à 60  |
| Gâteaux secs.....                   | 20       |

### MARDI

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| DEJUNER { Escalope de veau..... | 80 à 120 |
| Endives au jus.....             | 80 » 100 |
| Pruneaux.....                   | 50       |
| DINER { Potage de légumes.....  | 60       |
| Salade: œuf dur (1).....        | 50       |
| Pommes de terre.....            | 80 à 100 |
| Orange.....                     | 100      |

### MERCREDI

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| DEJUNER { Saucisses.....    | 100     |
| Purée de pois.....          | 50 à 70 |
| Salade de pissenlits.....   | 50 » 25 |
| DINER { Soupe aux pois..... | 10      |
| Nouilles au jus.....        | 40 à 60 |
| Camembert.....              | 20      |

## JUILLET

### Aliments constants:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Pain.....              | 400    |
| Lait.....              | 206    |
| Sucre.....             | 21     |
| Corps gras:            |        |
| Huile.....             | 3,4    |
| Beurre.....            | 4      |
| Graisse animale.....   | 0,7    |
| » » végétale.....      | 1,6    |
| Chocolat.....          | 7 à 10 |
| Vin..... (29 calories) | 50     |
| Condiments { Sels..... | 6,8    |
| Vinaigre.....          | 2      |

### LUNDI

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| DEJUNER { Salade de concombre..... | 60       |
| Bifteck.....                       | 80 à 120 |
| Lentilles.....                     | 50 » 70  |
| Gâteaux secs.....                  | 20       |
| DINER { Soupe aux lentilles.....   | 10       |
| Riz au lait-chocolat.....          | 40 à 60  |

### MARDI

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| DEJUNER { Bœuf mode.....       | 100 à 150 |
| Macédoine de légumes.....      | 80 » 100  |
| Pommes de terre.....           | 40 » 60   |
| Confitures.....                | 40        |
| DINER { Potage de légumes..... | 60        |
| Œufs sur le plat (1 à 2).....  | 50 à 100  |
| Salade de pommes de terre..... | 60 ou 70  |
| » » laitue.....                | 20 à 30   |

### MERCREDI

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| DEJUNER { Grillade de porc..... | 80 à 120 |
| Purée de pois.....              | 50 » 70  |
| Pruneaux.....                   | 50       |
| DINER { Soupe de pois.....      | 10       |
| Nouilles au jus.....            | 40 à 60  |
| Figues.....                     | 50       |

(a) les quantités sont exprimées en grammes.

## JANVIER

### JEUDI

|          |                              |          |
|----------|------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Oie sautée.....            | 80 à 120 |
|          | { Navets (cuit à l'eau)..... | 90 " 110 |
|          | { Gâteaux secs.....          | 20       |
| DINER    | { Soupe à l'oignon.....      | 20       |
|          | { Tartines de pâte.....      | 20 à 30  |
|          | { Nouilles au beurre.....    | 40 " 60  |

### VENDREDI

|          |                                         |          |
|----------|-----------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Morue sauce blanche.....              | 80 à 120 |
|          | { Pommes de terre (rôties des ch.)..... | 90 à 110 |
|          | { Confitures.....                       | 40       |
| DINER    | { Soupe de légumes secs.....            | 10       |
|          | { Sardines à l'huile (1/2).....         | 25 à 50  |
|          | { Gâteau de riz.....                    | 40 " 60  |

### SAMEDI

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| DEJEUNER | { Pot au feu.....               | 100 à 150 |
|          | { Lentilles.....                | 50 " 70   |
|          | { Camembert.....                | 20        |
| DINER    | { Bouillon aux vermicelles..... | 25        |
|          | { Hachis.....                   | 40 à 50   |
|          | { Pommes de terre (purée).....  | 40 " 50   |
|          | { Gruyère.....                  | 25        |

### DIMANCHE

|          |                             |          |
|----------|-----------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Lapin sauté.....          | 80 à 120 |
|          | { Lentilles.....            | 50 " 70  |
|          | { Crème au cacao.....       | 80 " 100 |
| DINER    | { Soupe aux lentilles.....  | 10       |
|          | { Tartines de pâte.....     | 20 à 30  |
|          | { Salade de pissenlits..... | 50       |
|          | { Gâteaux secs.....         | 20       |

## MARS

### JEUDI

|          |                                |          |
|----------|--------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Jambon blanc.....            | 80 à 120 |
|          | { Pommes de terre (purée)..... | 90 " 110 |
|          | { Bananes.....                 | 100      |
| DINER    | { Soupe aux poireaux.....      | 60       |
|          | { Riz au lait.....             | 40 à 60  |
|          | { Confitures.....              | 40       |

### VENDREDI

|          |                               |          |
|----------|-------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Poisson frit (Limande)..... | 80 à 120 |
|          | { Choux.....                  | 80 " 100 |
|          | { Pommes de terre.....        | 40 " 60  |
|          | { Pomme.....                  | 100      |
| DINER    | { Soupe aux choux.....        | 60       |
|          | { Carottes sautées.....       | 90 à 110 |
|          | { Gâteaux secs.....           | 20       |

### SAMEDI

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| DEJEUNER | { Pot au feu.....               | 100 à 150 |
|          | { Lentilles.....                | 50 " 70   |
|          | { Pomme.....                    | 100       |
| DINER    | { Bouillon aux vermicelles..... | 25        |
|          | { Œufs à la coque (1-2).....    | 50 à 100  |
|          | { (Pommes au lard).....         | 80 " 100  |
|          | { (Lard).....                   | 10 " 20   |

### DIMANCHE

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| DEJEUNER | { Lapin sauté.....              | 100 à 150 |
|          | { Purée de pommes de terre..... | 90 " 110  |
|          | { Compote d'abricots.....       | 70        |
| DINER    | { Soupe aux lentilles.....      | 10        |
|          | { Sardines à l'huile (1/2)..... | 25 à 50   |
|          | { Riz au gras.....              | 40 " 60   |
|          | { Gruyère.....                  | 25        |

## JUILLET

### JEUDI

|          |                                          |          |
|----------|------------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Tartines de pâte.....                  | 20 à 30  |
|          | { Œufs à la coque (1-2).....             | 50 " 100 |
|          | { Haricots verts.....                    | 80 " 100 |
|          | { Pommes de terre.....                   | 40 " 60  |
|          | { Camembert.....                         | 20       |
| DINER    | { Soupe (poireaux, pommes de terre)..... | 60       |
|          | { (Pommes au lard).....                  | 80 à 100 |
|          | { (Lard).....                            | 10 " 20  |
|          | { Salade de laitue.....                  | 50 ou 25 |

### VENDREDI

|          |                                         |          |
|----------|-----------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Poisson (cabillaud).....              | 80 à 120 |
|          | { Pommes de terre (rôties des ch.)..... | 90 " 110 |
|          | { Confitures.....                       | 40       |
| DINER    | { Soupe aux haricots.....               | 10       |
|          | { Haricots secs.....                    | 40 à 60  |
|          | { Gâteaux secs.....                     | 20       |

### SAMEDI

|          |                             |          |
|----------|-----------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Roti de bœuf.....         | 80 à 120 |
|          | { Macédoine de légumes..... | 80 " 100 |
|          | { Pommes de terre.....      | 40 " 60  |
|          | { Camembert.....            | 20       |
| DINER    | { Soupe de légumes.....     | 60       |
|          | { Pommes à l'anglaise.....  | 80 à 100 |
|          | { Salade de laitue.....     | 50 ou 25 |

### DIMANCHE

|          |                                 |          |
|----------|---------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Escalope de veau.....         | 80 à 120 |
|          | { Purée de pommes de terre..... | 90 " 110 |
|          | { Crème au cacao.....           | 80 " 100 |
| DINER    | { Potage aux poireaux.....      | 60       |
|          | { Nouilles au beurre.....       | 40 à 60  |
|          | { Pruneaux.....                 | 50       |

Ces menus traduits en valeur numériques, donnent les rations quotidiennes suivantes pour chaque substances étudiées.

# TABLEAU N° I

| Mois    | JOURS           | Protides     | Lipides     | Glucides      | P.                           | Fe.         | Ca.                          | Vit. C.        | Vit. B2.    | Vit. B1.      | Vit. A.             | Vit. D.       |
|---------|-----------------|--------------|-------------|---------------|------------------------------|-------------|------------------------------|----------------|-------------|---------------|---------------------|---------------|
| JANVIER | <i>Lundi</i>    | 74 à 88,5    | 32,8 à 38,2 | 383,7 à 413,4 | 1231 à 1497                  | 14,5 à 18,2 | 494 à 531                    | 7,1 à 9,1      | 1107 à 1458 | 330 à 414     | 1383                | 46 à 65       |
|         | <i>Mardi</i>    | 65,8 à 74,9  | 38,8 à 43,7 | 295,9 à 314,7 | 827 à 944                    | 8,8 à 10,5  | 683 à 701                    | 6,3 à 6,9      | 454 à 526   | 221 à 262     | 3579 à 3968         | 27,6 à 37,3   |
|         | <i>Mercredi</i> | 71,6 à 76,6  | 63,6 à 64,6 | 339,2 à 357,8 | 860 à 946                    | 9,5 à 10,9  | 424 à 436                    | 23,3           | 1005        | 398           | 1059                | 11,2 à 12,1   |
|         | <i>Jeudi</i>    | 64,2 à 75,5  | 52,4 à 67,8 | 303,3 à 320,9 | 701 à 750                    | 6 à 7       | 436 à 453                    | 8,9 à 10,1     | 277 à 283   | 157 à 178,8   | 1714 à 2467         | 19 à 23,9     |
|         | <i>Vendredi</i> | 64,1 à 77,7  | 29 à 36     | 338,9 à 359,9 | 1018 à 1290                  | 6,7 à 7,5   | 506 à 620                    | 21,1 à 25,1    | 260         | 171,5 à 203,8 | 708 à 783           | 370 à 570,9   |
|         | <i>Samedi</i>   | 87,8 à 101,8 | 47,8 à 53,8 | 306,9 à 321,9 | 1060 à 1250                  | 13 à 16,5   | 666 à 685                    | 6,5 à 7,5      | 389 à 438   | 165 à 190     | 721 à 723           | 10 à 10,9     |
|         | <i>Dimanche</i> | 84,8 à 101,6 | 36,9 à 41,5 | 313,3 à 327,3 | 976 à 1073                   | 15,3 à 18,2 | 554 à 589                    | 33,2 à 33,4    | 430,8 à 485 | 179,6 à 205,4 | 16115 à 16961       | 49,8 à 59,5   |
| MARS    | <i>Lundi</i>    | 74,5 à 88,5  | 34,5 à 39,9 | 377,4 à 405,9 | 1113 à 1322                  | 12,3 à 15,6 | 498 à 538                    | 6,7            | 461 à 547   | 215 à 259     | 688 à 697           | 11,2 à 12,1   |
|         | <i>Mardi</i>    | 67 à 74      | 39,2 à 44,3 | 322 à 328     | 852 à 883                    | 11,7 à 13,2 | 538 à 554                    | 64,5 à 66,5    | 639 à 714   | 326 à 346     | 1611 ou 2586        | 43,7 à 44,6   |
|         | <i>Mercredi</i> | 77,7 à 84,7  | 71,3 à 72,6 | 330,5 à 359,6 | 857 à 959<br>ou<br>842 à 944 | 8,9 à 10,7  | 475 à 489<br>ou<br>449 à 463 | 32,5 à<br>17,5 | 844         | 355           | 14249<br>ou<br>7249 | 11,2 à 12,1   |
|         | <i>Jeudi</i>    | 63,4 à 73,5  | 34 à 38,9   | 363,8 à 384,4 | 721 à 754                    | 7,5 à 8,3   | 450 à 466                    | 21,1 à 23,1    | 830 à 1070  | 396 à 508,8   | 949                 | 11,2 à 12,1   |
|         | <i>Vendredi</i> | 57,4 à 65,8  | 26,8 à 28   | 297,7 à 305,3 | 917 à 1055                   | 8,2 à 9,4   | 598 à 670                    | 32,8 à 38,4    | 468 à 500   | 224 à 250     | 2611 à 3491         | 251,2 à 372,1 |
|         | <i>Samedi</i>   | 74,8 à 87,7  | 46 à 63     | 334 à 351     | 1117 à 1398                  | 13,9 à 18,7 | 455 à 503                    | 13,5 à 15,5    | 594 à 803   | 257 à 340     | 1665 à 2974         | 58,7 à 107,1  |
|         | <i>Dimanche</i> | 77,7 à 94,2  | 42 à 50,2   | 318,4 à 339   | 873 à 1076                   | 8,5 à 10,2  | 738 à 837                    | 15 à 18,4      | 290         | 138 à 148     | 3624 à 5799         | 51,2 à 92,1   |
| JUILLET | <i>Lundi</i>    | 72,3 à 86,6  | 33,8 à 39   | 330,98 à 359  | 1045 à 1216                  | 12,1 à 15,2 | 436 à 444                    | 4,3            | 490 à 584   | 226 à 264     | 609 à 618           | 23,4 à 24,3   |
|         | <i>Mardi</i>    | 66,5 à 71,8  | 35,5 à 45,5 | 289 à 329     | 1016 à 1229                  | 11,2 à 14,7 | 492 à 541                    | 30,1 à 37      | 547 à 737   | 234 à 308     | 3488 à 4763         | 67,9 à 116,3  |
|         | <i>Mercredi</i> | 74 à 88      | 40,2 à 49,5 | 382 à 411     | 916 à 1018                   | 12 à 14     | 579 à 601                    | 2,5            | 873 à 1122  | 353 à 457     | 1347                |               |
|         |                 | 39,5 à 39,7  | 22 à 22,8   | 251,6 à 253,5 | 589,8 à 603,5                | 4,2 à 4,3   | 372,5 à 375,3                | 2,5            | 244         | 95            | 572                 | 20,4 à 21,3   |
|         | <i>Jeudi</i>    | 60,4 à 61,2  | 41,7 à 55,8 | 285 à 295     | 829 à 977                    | 8,3 à 10,4  | 508 à 551                    | 25,5 à 30      | 417 à 538   | 180 à 230     | 4819 à 7009         | 77 à 129      |
|         |                 |              |             |               |                              |             | ou                           | 30,5 à 35      | 432 à 553   | 193 à 243     | 5429 à 7619         |               |
|         | <i>Vendredi</i> | 65,9 à 76,7  | 23,3 à 24,6 | 348,2 à 366   | 1024 à 1195                  | 9,5 à 11,6  | 471 à 509                    | 21,1 à 25,1    | 319 à 349   | 195 à 235     | 1232 à 1352         | 340,4 à 501,3 |
|         | <i>Samedi</i>   | 64,4 à 73,4  | 35,4 à 40,3 | 291,8 à 303,5 | 935 à 1073                   | 10,1 à 12,2 | 494 à 515                    | 43,7 à 46,5    | 450 à 519   | 199 à 225     | 3031 à 3260         | 20,4 à 21,3   |
|         | <i>Dimanche</i> | 71 à 83      | 38,8 à 45,4 | 310,5 à 361,5 | 922 à 999                    | 11 à 13,3   | 545 à 576                    | 38,7 à 41,5    | 435 à 504   | 186 à 212     | 2421 à 2650         |               |

# TABLEAU N° 11

## CALORIES

| JOURS           |               | JANVIER         | MARS            | JUILLET         |
|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <u>LUNDI</u>    | PROTIDES..... | 303,4 à 362,8   | 305,4 à 362,8   | 296,4 à 355     |
|                 | LIPIDES.....  | 305 " 356,2     | 320,8 " 371     | 314,3 " 362,7   |
|                 | GLUCIDES..... | 1573,2 " 1694,9 | 1547,3 " 1664,2 | 1357,1 " 1471,9 |
|                 | TOTAL.....    | 2181 à 2413     | 2173 à 2398     | 1968 à 2189     |
|                 |               |                 |                 |                 |
| <u>MARDI</u>    | PROTIDES..... | 269,8 à 307     | 274,7 à 303,4   | 272,6 à 294,4   |
|                 | LIPIDES.....  | 360,8 " 406,4   | 364,5 " 412     | 330,1 " 423,1   |
|                 | GLUCIDES..... | 1213,2 " 1290,3 | 1320,2 " 1344,8 | 1184,9 " 1248,9 |
|                 | TOTAL.....    | 1844 à 2004     | 1959 à 2060     | 1787 à 2066     |
|                 |               |                 |                 |                 |
| <u>MERCREDI</u> | PROTIDES..... | 293,5 à 314     | 318,6 à 347,3   | 303,4 à 360,8   |
|                 | LIPIDES.....  | 591,5 " 600,8   | 663,1 " 675,2   | 373,8 " 460,3   |
|                 | GLUCIDES..... | 1390,7 " 1467   | 1355 " 1474,3   | 1566,2 " 1685,1 |
|                 | TOTAL.....    | 2276 à 2382     | 2337 à 2497     | 2243 à 2506     |
|                 |               |                 |                 |                 |
| <u>JEUDI</u>    | PROTIDES..... | 263,2 à 309,5   | 259,9 à 301,3   | 247,6 à 250,9   |
|                 | LIPIDES.....  | 487,3 " 630,5   | 316,2 " 361,8   | 387,8 " 518,9   |
|                 | GLUCIDES..... | 1243,5 " 1315,7 | 1491,6 " 1576   | 1168,5 " 1209,5 |
|                 | TOTAL.....    | 1994 à 2256     | 2068 à 2239     | 1804 à 1979     |
|                 |               |                 |                 |                 |
| <u>VENDREDI</u> | PROTIDES..... | 262,8 à 318,6   | 235,3 à 269,8   | 270,2 à 314,5   |
|                 | LIPIDES.....  | 269,7 " 334,8   | 249,2 " 260,4   | 216,7 " 228,8   |
|                 | GLUCIDES..... | 1389,5 " 1475,6 | 1220,6 " 1251,7 | 1427,6 " 1500,6 |
|                 | TOTAL.....    | 1922 à 2129     | 1705 à 1782     | 1914 à 2044     |
|                 |               |                 |                 |                 |
| <u>SAMEDI</u>   | PROTIDES..... | 360 à 417,4     | 306,7 à 359,6   | 264 à 301       |
|                 | LIPIDES.....  | 444,5 " 500,3   | 427,8 " 585,9   | 329,2 " 374,8   |
|                 | GLUCIDES..... | 1258,3 " 1319,8 | 1369,4 " 1439,1 | 1196,4 " 1244,3 |
|                 | TOTAL.....    | 2063 à 2237     | 2104 à 2384     | 1789 à 1920     |
|                 |               |                 |                 |                 |
| <u>DIMANCHE</u> | PROTIDES..... | 347,7 à 416,5   | 318,6 à 386,2   | 291,1 à 340,3   |
|                 | LIPIDES.....  | 343,2 " 385,9   | 390,6 " 466,8   | 350,8 " 422,2   |
|                 | GLUCIDES..... | 1284,5 " 1341,9 | 1305,4 " 1389,9 | 1273 " 1482,1   |
|                 | TOTAL.....    | 1975 à 2144     | 2014 à 2243     | 1925 à 2244     |
|                 |               |                 |                 |                 |



# CENTRE DE LA LORIE

---

*Sexe:..... Garçons et filles.*

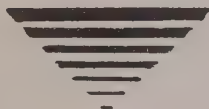
*Nombre: { Janvier 1940 - 107 dont 5 filles.  
              { Juillet " " - 139 " 5 filles.*

*Age (Juillet): De 6 ans 1/2 à 14 ans 1/2.*

*Age moyen: 11 ans en Juillet.*

*Poids moyen { Janvier : 32 kgs. 750.  
                  { Juillet : 33 " 450.*

*Cependant sur 139 enfants présents au Centre en Juillet 1940, 47 seulement y séjournèrent depuis le 1<sup>er</sup> Septembre 1939. Leur poids moyen passa de 29 kgs. 580 en Septembre à 33 " 520, soit une augmentation de poids de 4 kgs. environ.*



# TABLEAU N° I

## JANVIER

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| <i>Aliments constants:</i> <sup>(a)</sup> |      |
| Pain.....                                 | 450  |
| Lait.....                                 | 412  |
| Sucre.....                                | 25   |
| Corps gras:                               |      |
| Huile.....                                | 10,9 |
| Beurre.....                               | 8,8  |
| Graisse végétale.....                     | 4,7  |
| » » animale.....                          | 4,4  |
| Chocolat.....                             | 20   |
| Condiments:                               |      |
| Sel.....                                  | 5    |
| Vinaigre.....                             | 4,4  |

## LUNDI

|          |                                    |     |
|----------|------------------------------------|-----|
| DEJEUNER | { Soupe aux choux.....             | 80  |
|          | { Ragout de mouton.....            | 120 |
|          | { Pommes de terre.....             | 300 |
|          | { Figs.....                        | 100 |
| DINER    | { Soupe aux choux.....             | 80  |
|          | { Pâtes au gratin (fromage 10g) 75 |     |
|          | { Pomme.....                       | 100 |
|          |                                    |     |

## MARDI

|          |                                        |     |
|----------|----------------------------------------|-----|
| DEJEUNER | { Bouillon de légumes.....             | 80  |
|          | { Roti de mouton.....                  | 100 |
|          | { Haricots au jus.....                 | 75  |
|          | { Gaufrettes.....                      | 20  |
| DINER    | { Bouillon (haricots et oignons) 10+20 |     |
|          | { Pommes de terre purée.....           | 300 |
|          | { Pomme.....                           | 100 |
|          |                                        |     |

## MERCREDI

|          |                                      |         |
|----------|--------------------------------------|---------|
| DEJEUNER | { Soupe (oignon, pommes de t.) 20+60 |         |
|          | { Sardines.....                      | 40 à 50 |
|          | { Lentilles au lard.....             | 75      |
|          | { Lard.....                          | 10      |
| DINER    | { Crème de gruyère.....              | 25      |
|          | { Potage de lentilles.....           | 10      |
|          | { Pommes de terre.....               | 150     |
|          | { Carottes à l'étouffé.....          | 125     |
|          | { Pruneaux.....                      | 100     |

## MARS

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| <i>Aliments constants:</i> <sup>(a)</sup> |      |
| Pain.....                                 | 470  |
| Lait.....                                 | 360  |
| Sucre.....                                | 24,7 |
| Corps gras:                               |      |
| Huile.....                                | 10,4 |
| Beurre.....                               | 8,1  |
| Graisse végétale.....                     | 3,9  |
| » » animale.....                          | 5,8  |
| Chocolat.....                             | 20   |
| Condiments:                               |      |
| Sel.....                                  | 5,2  |
| Vinaigre.....                             | 4,2  |

## LUNDI

|          |                                  |     |
|----------|----------------------------------|-----|
| DEJEUNER | { Potage: légumes, carotte.....  | 80  |
|          | { Ragout de bœuf.....            | 120 |
|          | { Pommes de terre bouillies..... | 300 |
|          | { Salade pissenlits.....         | 25  |
| DINER    | { Biscuits secs.....             | 20  |
|          | { Soupe aux légumes.....         | 80  |
|          | { Riz au fromage (10).....       | 75  |
|          | { Pomme.....                     | 100 |

## MARDI

|          |                                                               |           |
|----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| DEJEUNER | { Soupe aux poireaux.....                                     | 60        |
|          | { Roast beef.....                                             | 100       |
|          | { Purée de pommes de terre.....                               | 300       |
|          | { Pomme.....                                                  | 100       |
| DINER    | { Soupe aux pois cassés,<br>(oignons et pousses d'oignons) 20 |           |
|          | { Poireaux vinaigrette.....                                   | 120 à 140 |
|          | { Figs.....                                                   | 100       |
|          |                                                               |           |

## MERCREDI

|          |                                       |          |
|----------|---------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Soupe aux carottes.....             | 60       |
|          | { carottes crues hachées.....         | 20       |
|          | { Œufs à la coque (1-2).....          | 50 à 100 |
|          | { Haricots au lard.....               | 75       |
| DINER    | { Lard.....                           | 10       |
|          | { Crème de gruyère.....               | 25       |
|          | { Soupe aux haricots.....             | 10       |
|          | { Pommes de terre (robe des ch.)..... | 300      |
|          | { Pomme.....                          | 100      |

## JUILLET

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| <i>Aliments constants:</i> <sup>(a)</sup> |      |
| Pain.....                                 | 470  |
| Lait.....                                 | 412  |
| Sucre.....                                | 25   |
| Corps gras:                               |      |
| Huile.....                                | 14,8 |
| Beurre.....                               | 10,2 |
| Graisse végétale.....                     | 2,5  |
| » » animale.....                          | 0,6  |
| Chocolat.....                             | 20   |
| Condiments:                               |      |
| Sel.....                                  | 5    |
| Vinaigre.....                             | 5,2  |

## LUNDI

|          |                                                         |     |
|----------|---------------------------------------------------------|-----|
| DEJEUNER | { Ragout de mouton.....                                 | 120 |
|          | { Pommes de terre.....                                  | 300 |
|          | { Salade de laitue.....                                 | 50  |
|          | { Biscuits.....                                         | 20  |
| DINER    | { Potage (laitue, pommes de<br>terre, légumes crus..... |     |
|          | { Pâtes à la tomate.....                                | 75  |
|          | { Fromage blanc sucré.....                              | 40  |
|          |                                                         |     |

## MARDI

|          |                                |     |
|----------|--------------------------------|-----|
| DEJEUNER | { Roti de bœuf.....            | 100 |
|          | { Jardinière de légumes.....   | 200 |
|          | { Salade de laitue.....        | 50  |
|          |                                |     |
| DINER    | { Soupe de lentilles.....      | 10  |
|          | { Pommes de terre sautées..... | 300 |
|          | { Tartines de miel.....        | 40  |
|          |                                |     |

## MERCREDI

|          |                                                 |          |
|----------|-------------------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | { Saucisson-beurre.....                         | 20       |
|          | { Haricots en salade (tomate<br>et persil)..... | 75       |
|          | { Œufs à la coque (1-2).....                    | 50 à 100 |
|          | { Biscuits.....                                 | 20       |
| DINER    | { Soupe (haricots et oseille).....              | 10       |
|          | { Purée de pommes de terre.....                 | 300      |
|          | { Pruneaux.....                                 | 100      |
|          |                                                 |          |

(a) les quantités sont exprimées en grammes.

## JANVIER

### JEUDI

|          |                        |     |
|----------|------------------------|-----|
| DEJEUNER | Soupe aux poireaux...  | 60  |
|          | Saucisse.....          | 100 |
|          | Purée de pois cassé... | 75  |
|          | Pomme.....             | 100 |

|       |                       |    |
|-------|-----------------------|----|
| DINER | Potage aux légumes... | 80 |
|       | Riz au lait.....      | 75 |
|       | Confiture.....        | 40 |

### VENDREDI

|          |                            |     |
|----------|----------------------------|-----|
| DEJEUNER | Soupe purée de pois...     | 20  |
|          | Morue.....                 | 130 |
|          | Pommes de terre saucées... | 300 |
|          | Tartine de miel.....       | 40  |

|       |                        |     |
|-------|------------------------|-----|
| DINER | Potage aux carottes... | 60  |
|       | Lentilles en salade... | 75  |
|       | Pomme.....             | 100 |

### SAMEDI

|          |                           |     |
|----------|---------------------------|-----|
| DEJEUNER | Bœuf bouilli (pot au feu) | 120 |
|          | Pommes de terre en salade | 300 |
|          | Biscuits secs.....        | 20  |

|       |                                                      |       |
|-------|------------------------------------------------------|-------|
| DINER | Potage (bouillon du pot...<br>au feu avec pâtes..... | 25    |
|       | Riz à la tomate.....                                 | 75+20 |
|       | Pomme.....                                           | 100   |

### DIMANCHE

|          |                            |     |
|----------|----------------------------|-----|
| DEJEUNER | Potage Parmentier...       | 80  |
|          | Pommes de terre au lait    | 150 |
|          | Rôti de veau.....          | 100 |
|          | Petits pois de conserve... | 100 |
|          | Madeleine.....             | 20  |

|       |                          |     |
|-------|--------------------------|-----|
| DINER | Bouillon de légumes...   | 80  |
|       | Riz au lait, chocolat... | 75  |
|       | Pomme.....               | 100 |

## MARS

### JEUDI

|          |                         |     |
|----------|-------------------------|-----|
| DEJEUNER | Bouillon de légumes...  | 80  |
|          | Rôti de porc.....       | 100 |
|          | Purée de pois.....      | 75  |
|          | Salade de pissenlits... | 25  |

|       |                        |     |
|-------|------------------------|-----|
| DINER | Bouillon de légumes... | 80  |
|       | Riz au lait vanille... | 75  |
|       | Pomme.....             | 100 |

### VENDREDI

|          |                             |     |
|----------|-----------------------------|-----|
| DEJEUNER | Bouillon de légumes...      | 60  |
|          | + feuilles de radis hachées | 10  |
|          | Poisson frais vinaigrette   | 130 |
|          | Lentilles.....              | 75  |
|          | Pomme.....                  | 100 |

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| DINER | Soupe aux poireaux... | 60  |
|       | Nouilles au beurre... | 75  |
|       | Pruneaux.....         | 100 |

### SAMEDI

|          |                           |     |
|----------|---------------------------|-----|
| DEJEUNER | Bœuf bouilli (pot au feu) | 120 |
|          | Salade de pommes de terre | 300 |
|          | + pousses d'oignons       |     |
|          | Tartine de miel.....      | 40  |

|       |                        |           |
|-------|------------------------|-----------|
| DINER | Bouillon vermicelle... | 25        |
|       | Poireaux sauce blanche | 120 à 140 |
|       | Oeufs au lait.....     | 80 à 100  |

### DIMANCHE

|          |                                 |     |
|----------|---------------------------------|-----|
| DEJEUNER | Potage (purée de fèves...       | 20  |
|          | sèche + feuilles radis hachées) | 10  |
|          | Rôti de veau.....               | 100 |
|          | Petit pois de conserve...       | 100 |
|          | Salade de pissenlits...         | 25  |
|          | Brioche.....                    | 20  |

|       |                                |     |
|-------|--------------------------------|-----|
| DINER | Potage fèves (sèche)...        | 10  |
|       | + feuilles radis crues hachées | 10  |
|       | Riz au lait.....               | 75  |
|       | Pomme.....                     | 100 |

## JUILLET

### JEUDI

|          |                       |     |
|----------|-----------------------|-----|
| DEJEUNER | Saucisse.....         | 100 |
|          | Purée de pois.....    | 75  |
|          | Salade de laitue..... | 50  |
|          | Biscuits.....         | 20  |

|       |                                       |     |
|-------|---------------------------------------|-----|
| DINER | Soupe aux poireaux +<br>poireaux crus | 80  |
|       | Riz au lait.....                      | 75  |
|       | Poire.....                            | 100 |

### VENDREDI

|          |                                                              |          |
|----------|--------------------------------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | Sardines, beurre...                                          | 40 à 50  |
|          | Lentilles aux oignons...                                     | 75       |
|          | Tartine de fromage blanc                                     | 40       |
|          | Soupe (pommes de terre...<br>légumes verts + légumes hachés) | 60       |
|          | Pommes de terre à la tomate                                  | 300      |
|          | Crème au chocolat...                                         | 80 à 100 |

|       |                             |          |
|-------|-----------------------------|----------|
| DINER | Pommes de terre à la tomate | 300      |
|       | Crème au chocolat...        | 80 à 100 |

### SAMEDI

|          |                           |     |
|----------|---------------------------|-----|
| DEJEUNER | Bœuf bouilli (pot au feu) | 120 |
|          | Salade de pommes de terre | 300 |
|          | avec herbes de saison     |     |
|          | Biscuits.....             | 20  |

|       |                      |         |
|-------|----------------------|---------|
| DINER | Bouillon.....        |         |
|       | Pâtes au beurre..... | 75      |
|       | Prunes.....          | 70 à 80 |

### DIMANCHE

|          |                                                                 |     |
|----------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| DEJEUNER | Rôti de veau.....                                               | 100 |
|          | Jardinière (haricots verts,<br>carottes, pois, pommes de terre) | 200 |
|          | Salade de laitue.....                                           | 50  |
|          | Madeleine.....                                                  | 20  |

|       |                                     |     |
|-------|-------------------------------------|-----|
| DINER | Potage aux légumes...               | 80  |
|       | (haricots verts, poireaux, salades) |     |
|       | Riz au lait.....                    | 75  |
|       | Poire.....                          | 100 |

Ces menus traduits en valeur numériques, donnent les rations quotidiennes suivantes pour chaque substances étudiées.

# TABLEAU N° I

| Mois - Jours    | Protides    | Lipides     | Glucides | P.          | Fe.       | Ca.         | Vit. C. | Vit. B <sub>2</sub> | Vit. B <sub>1</sub> | Vit. A.     | Vit. D.    |
|-----------------|-------------|-------------|----------|-------------|-----------|-------------|---------|---------------------|---------------------|-------------|------------|
| <b>JANVIER</b>  |             |             |          |             |           |             |         |                     |                     |             |            |
| <i>Lundi</i>    | 92,84       | 68,68       | 499,5    | 1396        | 13,4      | 1186        | 61,9    | 748 à 765           | 288                 | 681 ou 1615 | 24,6       |
| <i>Mardi</i>    | 95,87       | 64,4        | 447,34   | 1548        | 15,7      | 868         | 44,4    | 718                 | 340                 | 1008,7      | 24,6       |
| <i>Mercredi</i> | 95,5 à 97,7 | 76,6 à 78,9 | 460,9    | 1654 à 1722 | 18 à 18,1 | 1208 à 1249 | 30,1    | 626                 | 286 à 289           | 3020 à 3050 | 90,6 à 104 |
|                 |             |             |          |             |           |             |         |                     |                     | 3520 à 3550 |            |
| <i>Jeudi</i>    | 91,93       | 93,52       | 464,29   | 1220        | 10,8      | 768         | 20      | 1096                | 501,4               | 1428,7      | 24,6       |
| <i>Vendredi</i> | 99,71       | 53,59       | 465      | 1629        | 17,1      | 794         | 69,4    | 594                 | 315                 | 1933,7      | 544,6      |
| <i>Samedi</i>   | 86,8        | 63,36       | 467,35   | 1383        | 12,1      | 730         | 68,9    | 584                 | 251                 | 887,7       | 24,6       |
| <i>Dimanche</i> | 92,46       | 66,7        | 463,34   | 1286        | 13        | 781         | 58,4    | 613                 | 286                 | 2008,7      | 27,6       |

|                 |             |              |               |             |             |             |             |             |               |             |            |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|------------|
| <b>MARS</b>     |             |              |               |             |             |             |             |             |               |             |            |
| <i>Lundi</i>    | 89,35       | 64,08        | 474,38        | 1405        | 14,4        | 856         | 96,8        | 618         | 294           | 9470        | 22,5       |
| <i>Mardi</i>    | 87,3 à 87,7 | 61,9 à 61,96 | 466 à 467     | 1473 à 1479 | 17,6 à 17,7 | 1032 à 1040 | 58,4 à 60,4 | 696 à 725   | 293,8 à 298,8 | 649         | 22,5       |
| <i>Mercredi</i> | 91,1 à 97,6 | 70,5 à 75,5  | 441,7 à 441,9 | 1515 à 1615 | 17,7 à 19,1 | 1058 à 1085 | 71,8        | 689 à 804   | 339 à 382     | 3286 à 4086 | 55 à 87,5  |
|                 |             |              |               |             |             |             |             |             |               | 3786 à 4586 |            |
| <i>Jeudi</i>    | 94,55       | 71,54        | 445,93        | 1207        | 13,4        | 754         | 33,3        | 1059        | 490           | 834,4       | 22,5       |
| <i>Vendredi</i> | 101,82      | 52,59        | 493,20        | 1585        | 16,8        | 773         | 18,5        | 600         | 324           | 1365        | 542,5      |
|                 |             |              |               |             |             |             |             | 866         | 394           | 2865        |            |
| <i>Samedi</i>   | 85,2 à 86,7 | 64,3 à 65,4  | 424,7 à 426,3 | 1425 à 1454 | 13,6 à 13,9 | 796 à 826   | 76,3 à 78,3 | 675,8 à 708 | 234,6 à 245,4 | 890 à 986   | 43,3 à 48, |
| <i>Dimanche</i> | 91,83       | 62,21        | 414,1         | 1088        | 11,4        | 674         | 31,7        | 582         | 276           | 9578        | 22,5       |
|                 | + 93,83     | 68,11        | 421,0         |             |             |             |             | 593,5       | 280,6         | 9833        | 34,7       |

|                 |             |             |               |             |             |             |             |           |             |             |             |
|-----------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| <b>JUILLET</b>  |             |             |               |             |             |             |             |           |             |             |             |
| <i>Lundi</i>    | 90,36       | 64,01       | 451,98        | 1344,2      | 9,89        | 761,8       | 56,9        | 623,4     | 245,6       | 3515,6      | 48,5        |
| <i>Mardi</i>    | 84,92       | 61,81       | 424,9         | 1436,6      | 14,5        | 784         | 55,9        | 645       | 253         | 4126        | 46,1        |
| <i>Mercredi</i> | 93,1 à 99,6 | 66,3 à 71,3 | 499           | 1619        | 18,6 à 20   | 894 à 922   | 44,6        | 615 à 730 | 289 à 332   | 3175 à 3975 | 93,6 à 141, |
|                 |             |             |               | à 1719      |             |             |             | 881 à 996 | 359 à 402   | 4675 à 5475 |             |
| <i>Jeudi</i>    | 94,8        | 93,4        | 451           | 1250        | 10,7        | 767         | 36,5        | 1105      | 508,6       | 2467        | 46,1        |
| <i>Vendredi</i> | 93,7 à 97   | 68,2 à 71,5 | 423,4 à 424,2 | 1750 à 1842 | 17,8 à 18   | 1025 à 1088 | 35,6        | 697 à 717 | 287 à 295,8 | 2593 à 2719 | 143 à 164   |
| <i>Samedi</i>   | 88,4 à 88,5 | 62,6        | 452,7 à 456,2 | 1443 à 1445 | 12,8 à 12,9 | 746 à 747   | 71,9 à 72,9 | 555       | 211 à 215   | 1735        | 46,1        |
| <i>Dimanche</i> | 88,2        | 63,95       | 422,8         | 1119        | 10,9        | 783         | 40,6        | 664       | 336         | 4917        | 46,1        |

# TABLEAU N° 11

## CALORIES

| JOURS           |               | JANVIER       | MARS            | JUILLET         |
|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| <u>LUNDI</u>    | PROTIDES..... | 380,5         | 366,1           | 370,2           |
|                 | LIPIDES.....  | 638,9         | 596,1           | 595,2           |
|                 | GLUCIDES..... | 2047,9        | 1945            | 1853,2          |
|                 | TOTAL.....    | 3067          | 2907            | 2818            |
|                 |               |               |                 |                 |
| <u>MARDI</u>    | PROTIDES..... | 393,2         | 358,7           | 348,1           |
|                 | LIPIDES.....  | 598,9         | 575,7           | 574,7           |
|                 | GLUCIDES..... | 1833,9        | 1910,5 à 1914,7 | 1742,1          |
|                 | TOTAL.....    | 2826          | 2845 à 2849     | 2665            |
|                 |               |               |                 |                 |
| <u>MERCREDI</u> | PROTIDES..... | 391,5 à 400,6 | 373,5 à 400,1   | 381,7 à 408,3   |
|                 | LIPIDES.....  | 712,4 » 733,8 | 655,6 » 702     | 616,6 » 663,1   |
|                 | GLUCIDES..... | 1889,7        | 1811,3          | 2045,9          |
|                 | TOTAL.....    | 2993 à 3024   | 2840 à 2913     | 3044 à 3117     |
|                 |               |               |                 |                 |
| <u>JEUDI</u>    | PROTIDES..... | 376,8         | 387,4           | 388,7           |
|                 | LIPIDES.....  | 869,5         | 664,9           | 868,6           |
|                 | GLUCIDES..... | 1903,6        | 1828,2          | 1849,1          |
|                 | TOTAL.....    | 3150          | 2880            | 3106            |
|                 |               |               |                 |                 |
| <u>VENDREDI</u> | PROTIDES..... | 408,7         | 417,4           | 384,2 à 397,7   |
|                 | LIPIDES.....  | 498,5         | 489,2           | 634,2 » 664,9   |
|                 | GLUCIDES..... | 1906,5        | 2022,1          | 1735,9 » 1739,2 |
|                 | TOTAL.....    | 2814          | 2929            | 2754 à 2802     |
|                 |               |               |                 |                 |
| <u>SAMEDI</u>   | PROTIDES..... | 355,9         | 349,3 à 355,5   | 362,4           |
|                 | LIPIDES.....  | 588,7         | 598 » 608,2     | 582,2           |
|                 | GLUCIDES..... | 1915,9        | 1741,3 » 1747,8 | 1856,1 à 1862,2 |
|                 | TOTAL.....    | 2860          | 2688 à 2711     | 2801 à 2807     |
|                 |               |               |                 |                 |
| <u>DIMANCHE</u> | PROTIDES..... | 378,8         | 384,6           | 361,6           |
|                 | LIPIDES.....  | 620,3         | 633,3           | 594,3           |
|                 | GLUCIDES..... | 1899,5        | 1726            | 1733,5          |
|                 | TOTAL.....    | 2898          | 2744            | 2689            |
|                 |               |               |                 |                 |

# TABLEAU N° III

## JANVIER

(moyenne par semaine)

1. Valeur calorique moyenne de la R.A. quotidienne 2944 à 2948 calories.
2. Quantité de P. = 1450 mmg.
3. Quantité de Fe. = 14 mmg.
4. Quantité de Ca. = 908 mmg.
5. Rapport  $\frac{Ca}{P} = \frac{908}{1450} = 0,62$
6. Vitamine C. = 50,4 mmg.
7. Vitamine B2 = 712 un. Bourquin
8. Vitamine B1 = 324 un. intern.
9. Vitamine A = 1640,5 ou 1774 un.int.
10. Vitamine D = 109,7 un. intern.

## MARS

(moyenne par semaine)

1. Valeur calorique moyenne de la R.A. quotidienne 2833 à 2847 calories.
2. Quantité de P. = 1395 mmg.
3. Quantité de Fe. = 15,1 mmg.
4. Quantité de Ca. = 853,7 mmg.
5. Rapport  $\frac{Ca}{P} = \frac{853,7}{1395} = 0,61$
6. Vitamine C. = 55,5 mmg.
7. Vitamine B2 = 748 un. Bourquin
8. Vitamine B1 = 336 un. intern.
9. Vitamine A = 5183 un. intern.
10. Vitamine D = 107,4 un. intern.

## JUILLET

(moyenne par semaine)

1. Valeur calorique moyenne de la R.A. quotidienne 2839 à 2858 calories.
2. Quantité de P. = 1435 mmg.
3. Quantité de Fe. = 13,7 mmg.
4. Quantité de Ca. = 829 mmg.
5. Rapport  $\frac{Ca}{P} = \frac{829}{1435} = 0,57$
6. Vitamine C. = 48,9 mmg.
7. Vitamine B2 = 748 un. Bourquin
8. Vitamine B1 = 318 un. intern.
9. Vitamine A = 3499 un. intern.
10. Vitamine D = 72 un. intern.

**CALORIES** — Ration calorique moyenne (Juillet) (Poids 33 kgs.450) (sur une semaine) = 2843 calories.

— Ration calorique moyenne rapportée au kg. de poids corporel (Juillet) = 85 calories.

## PROTIDES

(Juillet)

LUNDI.....90,36  
MARDI.....84,92  
MERCREDI.....96,3  
JEUDI.....94,8  
VENDREDI.....95,3  
SAMEDI.....88,4  
DIMANCHE.....88,2

Ration de protides moyenne = 9 gr.3  
Ration de protides moyenne rapportée  
au kg. de poids corporel = 2 gr.13.

## LIPIDES

(Juillet)

LUNDI.....64,01  
MARDI.....61,81  
MERCREDI.....68,8  
JEUDI.....93,4  
VENDREDI.....69,8  
SAMEDI.....62,6  
DIMANCHE.....63,95

Ration de lipides moyenne = 65 gr.1 (sauf  
jeudi) 69 gr.2 (jeudi compris).  
Ration de lipides moyenne rapportée au kg.  
de poids corporel = 1 gr.94.  
2 gr.06 (jeudi compris).

## GLUCIDES

(Juillet)

LUNDI.....451,98  
MARDI.....424,9  
MERCREDI.....499,—  
JEUDI.....451,—  
VENDREDI.....423,8  
SAMEDI.....453,4  
DIMANCHE.....422,8

Ration de glucides moyenne = 44 gr.7.  
Ration de glucides moyenne rapportée  
au kg. de poids corporel = 13 gr.3.

## PHOSPHORE

(Juillet)

Teneur totale Quantité  
quotidienne: rapportée au kg.

Lundi.....1344 mmg.....40,0 mmg.  
Mardi.....1436.....42,9  
Mercredi.....1659.....43,8  
Jeudi.....1250.....37,3  
Vendredi.....1796.....53,7  
Samedi.....1444.....43,1  
Dimanche.....1119.....33,4  
Moyenne: 1435 mmg. 42,9 mmg.

## FER

(Juillet)

Teneur totale Quantité  
quotidienne: rapportée au kg.

Lundi.....9,9 mmg.....0,29 mmg.  
Mardi.....14,5.....0,43  
Mercredi.....19,3.....0,57  
Jeudi.....10,7.....0,32  
Vendredi.....17,9.....0,53  
Samedi.....12,6.....0,38  
Dimanche.....10,9.....0,32  
Moyenne: 13,7 mmg. 0,40 mmg.

## CALCIUM

(Juillet)

Teneur totale Quantité  
quotidienne: rapportée au kg.

Lundi.....762 mmg.....22,8 mmg.  
Mardi.....784.....23,4  
Mercredi.....908.....27,1  
Jeudi.....767.....22,9  
Vendredi.....1056.....31,6  
Samedi.....746.....22,3  
Dimanche.....783.....23,4  
Moyenne: 829 mmg. 24,7 mmg.

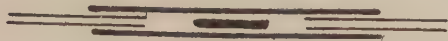
Rapport:  $\frac{\text{protides animale}}{\text{protides végétale}}$

Janvier:  $\frac{32,2}{61,5} = 0,52$

Mars:  $\frac{31,7}{60,7} = 0,52$

Juillet:  $\frac{31,1}{59,9} = 0,52$

# CENTRE DE PLESSIS - GREFFIER



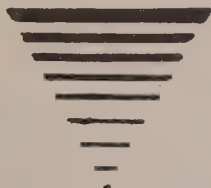
*Sexe:..... Filles,*

*Nombre: { Janvier 1940.*  
*{ Juillet » » - 50 filles + 1 garçon.*

*Age:..... De 5 ans 1/2 à 15 ans.*

*Age moyen: 10,84.*

*Poids moyen { 31 kgs. 65 en Mai.*  
*{ 33 » 130 » Août.*



# TABLEAU N° I

## JANVIER

|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| <i>Aliments constants:</i> <sup>(a)</sup> |            |
| <i>Pain</i> .....                         | 280        |
| <i>Lait</i> .....                         | 391        |
| <i>Sucre</i> .....                        | 25         |
| <i>Corps gras:</i>                        |            |
| <i>Huile</i> .....                        | 4,70       |
| <i>Beurre</i> .....                       | 25,70      |
| <i>Chocolat</i> .....                     | 12,50 à 15 |
| <i>Condiments:</i>                        |            |
| <i>Sel</i> .....                          |            |
| <i>Vinaigre</i> .....                     |            |

## MARS

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| <i>Aliments constants:</i> <sup>(a)</sup> |           |
| <i>Pain</i> .....                         | 330       |
| <i>Lait</i> .....                         | 391       |
| <i>Sucre</i> .....                        | 25        |
| <i>Corps gras:</i>                        |           |
| <i>Huile</i> .....                        | 5,9       |
| <i>Beurre</i> .....                       | 21,9      |
| <i>Chocolat</i> .....                     | 12,5 à 15 |
| <i>Condiments:</i>                        |           |
| <i>Sel</i> .....                          |           |
| <i>Vinaigre</i> .....                     |           |

## JUILLET

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| <i>Aliments constants:</i> <sup>(a)</sup> |           |
| <i>Pain</i> .....                         | 316       |
| <i>Lait</i> .....                         | 332       |
| <i>Sucre</i> .....                        | 28        |
| <i>Corps gras:</i>                        |           |
| <i>Huile</i> .....                        | 2,9       |
| <i>Beurre</i> .....                       | 25,7      |
| <i>Chocolat</i> .....                     | 12,5 à 15 |
| <i>Condiments:</i>                        |           |
| <i>Sel</i> .....                          |           |
| <i>Vinaigre</i> .....                     |           |

### LUNDI

|          |                                    |        |
|----------|------------------------------------|--------|
| DEJEUNER | <i>Boeuf bourguignon</i> .....     | 130    |
|          | <i>Pommes maître d'hôtel</i> ..... | 300    |
|          | <i>Pomme</i> .....                 | 100    |
| DINER    | <i>Soupe de légumes</i> .....      | 200+50 |
|          | <i>Nouilles au beurre</i> .....    | 50     |
|          | <i>Fromage à la crème</i> .....    | 40     |

### LUNDI

|          |                                 |     |
|----------|---------------------------------|-----|
| DEJEUNER | <i>Roti de porc</i> .....       | 100 |
|          | <i>Choux</i> .....              | 150 |
|          | <i>Pommes de terre</i> .....    | 150 |
|          | <i>Pomme</i> .....              | 100 |
| DINER    | <i>Soupe aux poireaux</i> ..... | 60  |
|          | <i>Riz au jus</i> .....         | 50  |
|          | <i>Confiture</i> .....          | 60  |
|          |                                 |     |

### LUNDI

|          |                               |     |
|----------|-------------------------------|-----|
| DEJEUNER | <i>Boeuf gras sel</i> .....   | 130 |
|          | <i>Betteraves</i> .....       | 100 |
|          | <i>Pommes de terre</i> .....  | 150 |
|          | <i>Gâteaux secs</i> .....     | 20  |
| DINER    | <i>Bouillon tapioca</i> ..... | 25  |
|          | <i>Haricots verts</i> .....   | 100 |
|          | <i>Pommes de terre</i> .....  | 200 |
|          | <i>Port-salut</i> .....       | 25  |

### MARDI

|          |                                        |        |
|----------|----------------------------------------|--------|
| DEJEUNER | <i>Roti de veau</i> .....              | 100    |
|          | <i>Carottes au jus</i> .....           | 200    |
|          | <i>Pomme</i> .....                     | 100    |
| DINER    | <i>Soupe de légumes</i> .....          | 200+50 |
|          | <i>Pommes de terre en salade</i> ..... | 300    |
|          | <i>Confitures</i> .....                | 60     |

### MARDI

|          |                                        |          |
|----------|----------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | <i>Blanquette de veau</i> .....        | 130      |
|          | <i>Nouilles</i> .....                  | 50       |
|          | <i>Gâteaux secs</i> .....              | 20       |
| DINER    | <i>Soupe flocons d'avoine</i> .....    | 25       |
|          | <i>Omelette aux pommes (1-2)</i> ..... | 50 à 100 |
|          | <i>Fromage à la crème</i> .....        | 40       |

### MARDI

|          |                                        |         |
|----------|----------------------------------------|---------|
| DEJEUNER | <i>Veau sauté</i> .....                | 130     |
|          | <i>Salsifis au jus</i> .....           | 200     |
|          | <i>Cassis</i> .....                    | 70 à 80 |
| DINER    | <i>Soupe à l'oseille</i> .....         | 60      |
|          | <i>Pommes de terre en salade</i> ..... | 300     |
|          | <i>Confitures</i> .....                | 60      |

### MERCREDI

|          |                                       |         |
|----------|---------------------------------------|---------|
| DEJEUNER | <i>Saumonette sauce blanche</i> ..... | 150     |
|          | <i>Pommes de terre</i> .....          | 300     |
|          | <i>Mandarines</i> .....               | 80      |
| DINER    | <i>Soupe de légumes</i> .....         | 200+50  |
|          | <i>Riz au beurre</i> .....            | 50      |
|          | <i>Poireaux vinaigrette</i> .....     | 60 à 70 |
|          | <i>Compote de pommes</i> .....        | 70      |
|          |                                       |         |

### MERCREDI

|          |                                 |          |
|----------|---------------------------------|----------|
| DEJEUNER | <i>Cabillaud</i> .....          | 150      |
|          | <i>Lentilles</i> .....          | 80 à 100 |
|          | <i>Pomme</i> .....              | 100      |
| DINER    | <i>Soupe aux carottes</i> ..... | 60       |
|          | <i>Pommes de terre</i> .....    | 150      |
|          | <i>Salade d'endives</i> .....   | 50       |
|          | <i>Crème de gruyère</i> .....   | 25       |
|          |                                 |          |

### MERCREDI

|          |                                     |          |
|----------|-------------------------------------|----------|
| DEJEUNER | <i>Saucisses roties</i> .....       | 100      |
|          | <i>Haricots frais-crème</i> .....   | 80 à 100 |
|          | <i>Cassis</i> .....                 | 70 à 80  |
| DINER    | <i>Soupe aux haricots</i> .....     | 10       |
|          | <i>Coquillettes au beurre</i> ..... | 50       |
|          | <i>Pruneaux</i> .....               | 100      |
|          |                                     |          |

(a) Les quantités sont exprimées en grammes

## JANVIER

### JEUDI

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| PETIT DEJEUNER: Cacao            | 12  |
| DEJEUNER { Roti de porc.....     | 100 |
| Chouc braisés.....               | 250 |
| Gâteaux secs.....                | 20  |
| DINER { Bouillon vermicelle..... | 25  |
| Pommes de terre.....             | 300 |
| Fromage à la crème.....          | 40  |

### VENDREDI

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| DEJEUNER { Bœuf sauce piquante | 130      |
| Pommes sautées.....            | 300      |
| Mandarines.....                | 80       |
| DINER { Soupe de légumes.....  | 200+50   |
| Purée de pois.....             | 80 à 100 |
| Confitures.....                | 60       |

### SAMEDI

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| DEJEUNER { Beefsteak.....     | 100    |
| Macaronis.....                | 50     |
| Pomme.....                    | 100    |
| DINER { Soupe de légumes..... | 200+50 |
| Pommes maître d'hôtel.....    | 300    |
| Fromage à la crème.....       | 40     |

### DIMANCHE

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| PETIT DEJEUNER: Cacao                | 12       |
| DEJEUNER { Gigot ou épaule roti..... | 100      |
| Haricots bretonne.....               | 80 à 100 |
| Meringues crème fouettée             |          |
| DINER { Soupe de légumes.....        | 200+50   |
| Semoule au lait.....                 | 50       |
| Pruneaux.....                        | 100      |

## MARS

### JEUDI

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| PETIT DEJEUNER: Cacao             | 12  |
| DEJEUNER { Bœuf (pot au feu)..... | 130 |
| Riz au beurre.....                | 50  |
| Pommes cuites.....                | 100 |
| DINER { Bouillon vermicelle.....  | 25  |
| Pommes purée.....                 | 300 |
| Pruneaux.....                     | 100 |

### VENDREDI

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| DEJEUNER { Œufs sauce bechamel(1-2)50 à 100 |     |
| Macaronis.....                              | 50  |
| Mandarines.....                             | 80  |
| DINER { Soupe aux poireaux.....             | 60  |
| Carottes au lard.....                       | 200 |
| Fromage à la crème.....                     | 40  |

### SAMEDI

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| DEJEUNER { Beefsteak.....       | 100      |
| Haricots maître d'hôtel         | 80 à 100 |
| Mandarines.....                 | 80       |
| DINER { Soupe au chou-vert..... | 60       |
| Pommes purée.....               | 300      |
| Salade chicorée.....            | 25       |
| Confitures.....                 | 60       |

### DIMANCHE

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| PETIT DEJEUNER: Cacao         | 12     |
| DEJEUNER { Roti de veau.....  | 100    |
| Macédoine de légumes(frais)   | 250    |
| Sablés.....                   | 20     |
| DINER { Soupe de légumes..... | 200+50 |
| Riz au lait.....              | 50     |
| Pruneaux.....                 | 100    |

## JUILLET

### JEUDI

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| PETIT DEJEUNER: Cacao                 | 12       |
| DEJEUNER { Œufs sur le plat(1-2)..... | 50 à 100 |
| Riz au beurre.....                    | 50       |
| Gâteaux secs.....                     | 20       |
| DINER { Soupe de légumes.....         | 200+50   |
| Haricots verts.....                   | 150      |
| Pont l'Evêque (cam).....              | 20       |

### VENDREDI

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| DEJEUNER { Pilchards.....       | 100      |
| Lentilles au.....               | 80 à 100 |
| Lard.....                       | 10 à 20  |
| Prunes.....                     | 70 à 80  |
| DINER { Soupe aux poireaux..... | 60       |
| Pommes au beurre.....           | 300      |
| Salade de pissenlits.....       | 25       |
| Figues.....                     | 100      |

### SAMEDI

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| DEJEUNER { Beefsteak.....      | 100 |
| Pommes maître d'hôtel          | 300 |
| Poires.....                    | 100 |
| DINER { Soupe à l'oseille..... | 60  |
| Macaronis.....                 | 50  |
| Port-salut (gruyère).....      | 25  |

### DIMANCHE

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| PETIT DEJEUNER: Cacao           | 12       |
| DEJEUNER { Salade de concombres | 60       |
| Poulet roti.....                | 100      |
| Bette à la crème.....           | 200      |
| Crème renversée                 | 80 à 100 |
| DINER { Soupe aux carottes..... | 60       |
| Omelette (1 à 2).....           | 50 à 100 |
| Salade de laitue.....           | 50       |
| Poires et prunes.....           | 100      |

Ces menus traduits en valeur numériques, donnent les rations quotidiennes suivantes pour chaque substance étudiées.

# TABLEAU N° I

| Mois - Jours    | Protides    | Lipides     | Glucides      | P.          | Fe.         | Ca.       | Vit. C.     | Vit. B <sub>2</sub> | Vit. B <sub>1</sub> | Vit. A.     | Vit. D.       |
|-----------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-----------|-------------|---------------------|---------------------|-------------|---------------|
| <b>JANVIER</b>  |             |             |               |             |             |           |             |                     |                     |             |               |
| <i>Lundi</i>    | 73,3        | 61,5        | 359,7 à 361,3 | 1327 à 1338 | 13 à 13,1   | 752 à 754 | 91,3        | 570                 | 205,5               | 1581        | 39,9 à 40,6   |
| <i>Mardi</i>    | 70,2        | 59,5        | 389 à 390,6   | 1070 à 1081 | 13,8 à 13,9 | 792 à 795 | 96,8        | 644                 | 292,1               | 5850        | 33,5 à 34,4   |
| <i>Mercredi</i> | 81,6 à 81,9 | 63,2 à 63,8 | 364,8 à 363,8 | 1366 à 1382 | 10,6 à 10,7 | 843 à 849 | 87,7 à 88,7 | 426 à 432           | 171 à 173,5         | 1199        | 633,5 à 634,4 |
| <i>Jeudi</i>    | 73,6        | 74,6 à 75,2 | 318,7 à 320,3 | 1099 à 1110 | 12 à 19     | 860 à 863 | 115,3       | 1215                | 435                 | 2600 à 2785 | 51,9 à 52,6   |
| <i>Vendredi</i> | 83,9 à 88,4 | 58,4 à 59,3 | 412 à 426     | 1459 à 1530 | 16,4 à 16,6 | 748 à 757 | 82,6        | 519                 | 182,1               | 1782        | 33,5 à 34,2   |
| <i>Samedi</i>   | 73,3        | 61,2 à 61,8 | 359,7 à 361,3 | 1327 à 1338 | 13 à 13,1   | 753 à 755 | 91,3        | 570                 | 205                 | 1581        | 39,9 à 40,6   |
| <i>Dimanche</i> | 89,9 à 94,2 | 69,5 à 70,4 | 398 à 411,7   | 1548 à 1639 | 19,7 à 21,3 | 848 à 878 | 27,7        | 960 à 990           | 405 à 429           | 2882        | 56,5 à 57,2   |

|                 |                                |                                |                                      |             |             |           |      |                              |                              |                    |              |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-----------|------|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|
| <b>MARS</b>     |                                |                                |                                      |             |             |           |      |                              |                              |                    |              |
| <i>Lundi</i>    | 69,6 à 69,8                    | 66,8 à 67,4                    | 366 à 367,8                          | 963 à 914   | 9,9         | 749 à 751 | 59,6 | 1172                         | 492,6                        | 2360 à 2471        | 30,8 à 31,5  |
| <i>Mardi</i>    | 77,5 à 84,2<br>ou<br>81 à 87,7 | 65 à 70,6<br>ou<br>66,6 à 72,2 | 293,8 à 295,6<br>ou<br>310,3 à 312,1 | 1071 à 1082 | 9,1         | 710 à 712 | 10,3 | 617 à 734<br>ou<br>247 à 287 | 210 à 253<br>ou<br>247 à 287 | 1691 à 2491        | 69,7 à 102,9 |
| <i>Mercredi</i> | 93,6 à 98,4                    | 54,6 à 55,4                    | 326,98 à 339,8                       | 1387 à 1398 | 14,3 à 14,4 | 959 à 961 | 39,2 | 558 à 592                    | 306 à 326                    | 2075 - 2575        | 30,8 à 31,5  |
| <i>Jeudi</i>    | 76 à 76,2                      | 60,2 à 60,8                    | 423,7 à 425,3                        | 1329 à 1340 | 15,3 à 15,4 | 703 à 705 | 37,7 | 802                          | 284                          | 2351               | 42,8 à 43,5  |
| <i>Vendredi</i> | 59,7 à 66,4                    | 61,7 à 67,3                    | 300,1 à 301,9                        | 1039 à 1050 | 9,1         | 844 à 846 | 40,5 | 648 à 763                    | 257 à 300                    | 5491 à 6291        | 69,7 à 102,9 |
| <i>Samedi</i>   | 83,7 à 88,1                    | 56,9 à 57,8                    | 397,1 à 410,7                        | 1471 à 1482 | 17,6 à 17,7 | 829 à 831 | 78,6 | 686 à 716                    | 287 à 311                    | 1442 à 1754        | 30,8 à 31,5  |
| <i>Dimanche</i> | 75,6 à 75,8                    | 60,9 à 61,5                    | 395 à 396,7                          | 1063 à 1074 | 13,7 à 13,8 | 708 à 710 | 27,7 | 506<br>ou<br>772             | 199<br>ou<br>269             | 1076<br>ou<br>2576 | 42,8 à 43,5  |

|                 |             |             |               |             |             |             |                             |             |           |               |               |
|-----------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|-------------|-----------|---------------|---------------|
| <b>JUILLET</b>  |             |             |               |             |             |             |                             |             |           |               |               |
| <i>Lundi</i>    | 75,5 à 75,7 | 61,2 à 61,8 | 318 à 320     | 1149 à 1160 | 10,8 à 10,9 | 862 à 864   | 62                          | 500         | 170       | 2482          | 61,7 à 62,4   |
| <i>Mardi</i>    | 73,5 à 73,7 | 57 à 57,6   | 360 à 361,8   | 840 à 851   | 38,4 à 38,5 | 566 à 568   | 90,7<br>ou<br>160,7 à 170,7 | 436         | 162,6     | 2490          | 61,7 à 62,4   |
| <i>Mercredi</i> | 79,9 à 84,3 | 82,7 à 89,6 | 376,8 à 398,4 | 1177 à 1268 | 13,8 à 15,4 | 700 à 730   | 74 à 84                     | 1001 à 1021 | 432 à 448 | 1802          | 67,2 à 67,9   |
| <i>Jeudi</i>    | 64,8 à 71,5 | 57,5 à 63,1 | 336,8 à 338,6 | 1086 à 1197 | 11,4 à 12,8 | 700 à 730   | 30,75                       | 491         | 210       | 3867 à 4667   | 121,2 à 169,4 |
| <i>Vendredi</i> | 91,9 à 97,7 | 55,5 à 63,4 | 409,4 à 423,7 | 1312 à 1993 | 19,4 à 21,2 | 1361 à 1375 | 91 à 92                     | 516 à 567   | 281 à 305 | 10610 à 10810 | 221,7 à 222,4 |
| <i>Samedi</i>   | 77 à 77,1   | 62,1 à 62,7 | 335,6 à 337,2 | 1160 à 1171 | 11          | 841 à 843   | 69                          | 333         | 130       | 1872 - 2372   | 61,7 à 62,4   |
| <i>Dimanche</i> | 86,9 à 94,7 | 72,4 à 79   | 262 à 264,8   | 1070 à 1204 | 16,5 à 18,1 | 1013 à 1064 | 62,3                        | 538 à 653   | 280 à 323 | 36905 à 37785 | 126,7 à 176,5 |

# TABLEAU N°11

## CALORIES

| JOURS           |               | JANVIER                | MARS                   | JUILLET                |
|-----------------|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <i>LUNDI</i>    | PROTIDES..... | 300,5                  | 285,8                  | 309,9                  |
|                 | LIPIDES.....  | 571,9                  | 624                    | 571,9                  |
|                 | GLUCIDES..... | <u>1674,8 à 1481,3</u> | <u>1500,6 à 1508</u>   | <u>1303,8 à 1312</u>   |
|                 | TOTAL.....    | 2347 à 2354            | 2410 à 2418            | 2185 à 2194            |
|                 |               |                        |                        |                        |
| <i>MARDI</i>    | PROTIDES..... | 287,8                  | 332 à 359,6            | 301,7                  |
|                 | LIPIDES.....  | 553,3                  | 619,4 " 671,5          | 532,9                  |
|                 | GLUCIDES..... | <u>1595 à 1601</u>     | <u>1272,2 " 1279,6</u> | <u>1476 à 1483,4</u>   |
|                 | TOTAL.....    | 2436 à 2442            | 2223 à 2310            | 2310 à 2318            |
|                 |               |                        |                        |                        |
| <i>MERCREDI</i> | PROTIDES..... | 335                    | 383,7 à 403,4          | 327,6 à 345,6          |
|                 | LIPIDES.....  | 590                    | 507,8 " 515,2          | 824,9 " 833,3          |
|                 | GLUCIDES..... | <u>1483 à 1491</u>     | <u>1340,6 " 1393,2</u> | <u>1544,9 " 1600,6</u> |
|                 | TOTAL.....    | 2408 à 2416            | 2232 à 2312            | 2697 à 2779            |
|                 |               |                        |                        |                        |
| <i>JEUDI</i>    | PROTIDES..... | 301,7                  | 312                    | 265,7 à 289            |
|                 | LIPIDES.....  | 696,6                  | 562,6                  | 534,7 " 586,8          |
|                 | GLUCIDES..... | <u>1306,7 à 1313,2</u> | <u>1737,2 à 1743,7</u> | <u>1380,9 " 1388,2</u> |
|                 | TOTAL.....    | 2305 à 2311            | 2612 à 2618            | 2181 à 2264            |
|                 |               |                        |                        |                        |
| <i>VENDREDI</i> | PROTIDES..... | 344 à 362,4            | 244,8 à 272,2          | 376,8 à 400,6          |
|                 | LIPIDES.....  | 543 " 551,5            | 573,8 " 625,9          | 516,1 " 589,6          |
|                 | GLUCIDES..... | <u>1689 " 1746,6</u>   | <u>1230,4 " 1237,8</u> | <u>1678,5 " 1737,1</u> |
|                 | TOTAL.....    | 2576 à 2660            | 2049 à 2136            | 2571 à 2727            |
|                 |               |                        |                        |                        |
| <i>SAMEDI</i>   | PROTIDES..... | 300,5                  | 343,2 à 361,2          | 315,7                  |
|                 | LIPIDES.....  | 571,9                  | 529,2 " 537,5          | 580,3                  |
|                 | GLUCIDES..... | <u>1474,8 à 1481,3</u> | <u>1628,1 " 1683,9</u> | <u>1375,9 à 1382,5</u> |
|                 | TOTAL.....    | 2347 à 2354            | 2500 à 2582            | 2272 à 2278            |
|                 |               |                        |                        |                        |
| <i>DIMANCHE</i> | PROTIDES..... | 368,6 à 386,2          | 310,4                  | 356,3 à 388,3          |
|                 | LIPIDES.....  | 646,3 " 654,7          | 569,2                  | 673,3 " 734,7          |
|                 | GLUCIDES..... | <u>1631,8 " 1687,9</u> | <u>1619 à 1626</u>     | <u>1074,2 " 1085,7</u> |
|                 | TOTAL.....    | 2647 à 2729            | 2498 à 2505            | 2104 à 2209            |
|                 |               |                        |                        |                        |

N.B. - Dans les menus de ce centre, l'équilibre entre protéides animales et protéides végétales est meilleur que dans les menus des autres centres, il tend vers 1.

# TABLEAU N° III

## JANVIER

(moyenne par semaine)

1. Valeur calorique moyenne de la R.A. quotidienne 2438 à 2466 calories.
2. Quantité de P. .... 1329 mmg.
3. Quantité de Fe. .... 14,7 mmg.
4. Quantité de Ca. .... 803 mmg.
5. Rapport  $\frac{Ca}{P} = \frac{803}{1329} = 0,6$ .
6. Vitamine C. .... 84,7 mmg.
7. Vitamine B2. .... 703 un. Bourquin
8. Vitamine B1. .... 273 un. intern.
9. Vitamine A. .... 2509 un. intern.
10. Vitamine D. .... 127,3 un. intern. (Mercredi = 633,8)

## MARS

(moyenne par semaine)

1. Valeur calorique moyenne de la R.A. quotidienne 2360 à 2411 calories.
2. Quantité de P. .... 1186 mmg.
3. Quantité de Fe. .... 12,7 mmg.
4. Quantité de Ca. .... 787 mmg.
5. Rapport  $\frac{Ca}{P} = \frac{787}{1186} = 0,66$ .
6. Vitamine C. .... 42 mmg.
7. Vitamine B2. .... 772 un. Bourquin.
8. Vitamine B1. .... 315 un. intern.
9. Vitamine A. .... 2785 un. intern.
10. Vitamine D. .... 50 un. intern.

## JUILLET

(moyenne par semaine)

1. Valeur calorique moyenne de la R.A. quotidienne 2262 à 2334 calories.
2. Quantité de P. .... 1230 mmg.
3. Quantité de Fe. .... 17,8 mmg.
4. Quantité de Ca. .... 872 mmg.
5. Rapport  $\frac{Ca}{P} = \frac{872}{1230} = 0,70$ .
6. Vitamine C. .... 80 mmg.
7. Vitamine B2. .... 558 un. Bourquin.
8. Vitamine B1. .... 244 un. intern.
9. Vitamine A. .... 8787 un. intern.
10. Vitamine D. .... 110 un. intern.

**CALORIES** — Ration calorique moyenne (Juillet) (Poids 33 kgs. 130) (sur une semaine) = **2298** calories.

— Ration calorique moyenne rapportée au kg. de poids corporel (Juillet) = **69** calories.

## PROTIDES (Juillet)

LUNDI.....75,6 gr  
MARDI.....73,6  
MERCREDI.....82,1  
JEUDI.....67,7  
VENDREDI.....94,8  
SAMEDI.....77  
DIMANCHE.....90,8

Ration de protides moyenne = 80 gr.2  
Ration de protides moyenne rapportée au kg. de poids corporel = 2 gr.42

## LIPIDES (Juillet)

LUNDI.....75,7 gr  
MARDI.....62,4  
MERCREDI.....59,5  
JEUDI.....60,3  
VENDREDI.....89,2  
SAMEDI.....57,3  
DIMANCHE.....61,5

Ration de lipides moyenne = 66 gr.5.  
Ration de lipides moyenne rapportée au kg. de poids corporel = 2 gr.

## GLUCIDES (Juillet)

LUNDI.....319 gr.  
MARDI.....360,9  
MERCREDI.....383,6  
JEUDI.....337,7  
VENDREDI.....416,5  
SAMEDI.....336,4  
DIMANCHE.....263,4

Ration de glucides moyenne = 331 gr.  
Ration de glucides moyenne rapportée au kg. de poids corporel = 10 gr.

## PHOSPHORE (Juillet)

Teneur totale Quantité  
quotidienne: rapportée au kg.

Lundi.....1154 mmg. .... 34,8 mmg.  
Mardi.....845 ..... 25,5  
Mercredi.....1222 ..... 36,8  
Jeudi.....1141 ..... 34,4  
Vendredi.....1952 ..... 58,9  
Samedi.....1165 ..... 35,1  
Dimanche.....1137 ..... 34,3  
Moyenne:.....1230 mmg. .... 37,1 mmg.

## FER (Juillet)

Teneur totale Quantité  
quotidienne: rapportée au kg.

Lundi.....10,8 mmg. .... 0 32 mmg.  
Mardi.....38,4 ..... 1 15  
Mercredi.....14,6 ..... 0,44  
Jeudi.....12,1 ..... 0,36  
Vendredi.....20,3 ..... 0,61  
Samedi.....11 ..... 0,33  
Dimanche.....17,3 ..... 0,52  
Moyenne:.....17,8 mmg. .... 0,53 mmg.

## CALCIUM (Juillet)

Teneur totale Quantité  
quotidienne: rapportée au kg.

Lundi.....863 mmg. .... 26,0 mmg.  
Mardi.....567 ..... 17,1  
Mercredi.....715 ..... 21,6  
Jeudi.....715 ..... 21,6  
Vendredi.....1368 ..... 41,3  
Samedi.....842 ..... 25,4  
Dimanche.....1038 ..... 32,8  
Moyenne:.....872,5 mmg. .... 26,5 mmg.

Rapport:  $\frac{\text{protides animale}}{\text{protides végétale}}$

Janvier:  $\frac{34,2}{44,3} = 0,77$

Mars:  $\frac{29,8}{37,5} = 0,79$

Juillet:  $\frac{35}{45,1} = 0,77$



